

Phyt.

163

w

Phyt. 163^m 8°

Fischer.

ÜBER DAS
PRINCIP DER ORGANISATION
UND DIE
PFLANZENSEELE.

VON

DR. ENGELBERT LORENZ FISCHER,
PRIVATDOCENT DER PHILOSOPHIE AN DER K. UNIVERSITÄT WÜRZBURG.

MAINZ,
VERLAG VON FRANZ KIRCHHEIM.
1883.

ÜBER DAS
PRINCIP DER ORGANISATION
UND DIE
PFLANZENSEELE.

ÜBER DAS
PRINCIP DER ORGANISATION
UND DIE
PFLANZENSEELE.

V O N

DR. ENGELBERT LORENZ FISCHER,
PRIVATDOCENT DER PHILOSOPHIE AN DER K. UNIVERSITÄT WÜRZBURG.

MAINZ,
VERLAG VON FRANZ KIRCHHEIM.
1883.



Druck von Fl. Kupferberg in Mainz.

Dem Andenken

A n g e l o S e c c h i ' s

und

H e r m a n n L o t z e ' s

in tiefster Verehrung

gewidmet

vom

Verfasser.

Vorwort.

Dass der Gegenstand vorliegender Schrift ein hochinteressanter und bedeutungsvoller ist, darüber, glaube ich, brauche ich kein Wort zu verlieren. So lange es überhaupt ein vernünftiges Nachdenken über die Vorgänge in der Natur gibt, üben von jeher gerade die Erscheinungen des organischen Lebens einen besonderen Reiz auf den Geist aus. Aber trotzdem dass schon seit Jahrtausenden über diese Phänomene nachgesonnen wurde, trotzdem die scharfsinnigsten Köpfe sich damit befasst haben, ist das eigentliche Problem des Lebens immer noch nicht gelöst und bleibt vielleicht stets für unser Erdendasein ein Buch mit sieben Siegeln.

Aber wenn je, so gilt hier das Faustische Wort: »dass wir Nichts wissen können, das will mir schier das Herz verbrennen.« Das Leben liegt auf jedem Schritt und Tritt vor uns, ja in uns selbst; in breiter unerschöpflicher Menge entfalten sich fort und fort vor

unseren Augen die Organismen mit ihren wunderbaren Gestalten und ihrem Farbenschmelz — und wir sollten Nichts von ihrem inneren Grunde erkennen? sie sollten ewig als leibhaftige Räthsel uns träumerisch anblicken? Diese Pein der Unwissenheit erträgt der Geist auf die Dauer nicht, und deshalb fühlt er sich stets von neuem angespornt, wenigstens einen Versuch zu machen, den Schleier etwas zu lüften, der über den Lebensgeheimnissen liegt. Und ein solcher Versuch ist auch vorliegende Arbeit.

Indem ich mir nicht im Geringsten schmeichele, das letzte Wort in diesem Problem gesprochen zu haben, will ich bloß einen Beitrag liefern, der es vielleicht seiner Lösung einen Schritt näher bringt. Umschau haltend über das, was bisher über diese Frage ausgedacht wurde, fand ich wohl gar manche treffliche, an einzelnen Punkten unsern Gegenstand blitzartig aufhellende Gedanken; aber dennoch wurde ich im Ganzen von keiner Theorie recht befriedigt, da sich an die Ferse einer jeden eine Reihe von Bedenken wie Bleigewichte hängen. Deshalb suchte ich eine Ansicht zu gewinnen, welche in dem Labyrinth unseres Gegenstandes einerseits die Irrwege der bisherigen Auffassungen möglichst meidet, und anderseits, deren brauchbare Fingerzeige benützend, wenigstens einen lichtvollen Ausblick auf das zu erreichende Ziel bietet.

Rücksichtlich der Dedication dieser Schrift sei zum Schlusse bemerkt: Da ich in meinem bisherigen Lebens-

gange keinem in der Oeffentlichkeit hervorragenden Lebenden eine besondere Gunst zu verdanken habe, so habe ich diese Arbeit aus interesseloser, reiner Hochachtung zwei berühmten T o d t e n gewidmet: dem grossen Astrophysiker Angelo Secchi und einem der bedeutendsten Philosophen der Gegenwart Hermann Lotze, mit denen ich mich in der wissenschaftlichen Weltauffassung überhaupt und speciell in dem hier behandelten Problem in vielfacher Beziehung verwandt finde.

Würzburg, im Januar 1883.

Dr. E. L. Fischer.

Inhaltsverzeichniss.

Erstes Kapitel.

Ueber die Unterschiede des lebenden Organismus vom unorganischen Körper.

Seite

Einleitung. — Hinsichtlich der Stoffe kein Unterschied. — Die chemischen Elemente in den Thier- und Pflanzenkörpern. — Erstes charakteristisches Merkmal der Organismen: die Centralisation. Dieselbe zeigt sich bereits in der Zelle. — Bestandtheile der Zelle. — Entstehung der Zelle. — Vermehrung der Zelle. — Zweites charakteristisches Merkmal: die systematische Gliederung und functionelle Abhängigkeit der Organe. — Warum gewisse Organismen ohne Lebensverlust mechanisch getheilt werden können. — Drittes charakteristisches Merkmal: innere Gestaltung der Stoffe nach einer typischen Form. — Viertes charakteristisches Merkmal: die eigenthümliche Entstehungsart der organischen Wesen. — Fünftes charakteristisches Merkmal: die Ernährung oder der Stoffwechsel. — Ueber die Protoplasmabewegungen. — Hypothesen über die Ursachen dieser Bewegungen	1
---	---

Zweites Kapitel.

Erklärungsversuche der Organismen.

1. Die idealistische oder Typentheorie. — Entstehungsgründe derselben. — Kritik dieser Ansicht. — Erster Einwand: keine Idee ohne Geist, keine Form ohne

Inhalt. — Zweiter Einwand: die Idee oder Form ohne reale Macht über die Stoffe. — Dritter Einwand: woher sollen die Naturideen oder Gattungsformen kommen? wohin gehen? — Vierter Einwand: auch der Zweckgedanke genügt zur Erklärung nicht. — Beurtheilung des Satzes: »im Organismus ist das Ganze vor den Theilen.« — II. Die Theorie der Lebenskraft. — Entstehungsgründe derselben. — Kritik dieser Theorie. — Erster Einwand: Unvermögen einer einzelnen Kraft, viele verschiedenartige Verrichtungen zugleich auszuführen. — Zweiter Einwand: die Lebenskraft erklärt nicht die ausserordentliche Verschiedenheit der Organismen. — Dritter Einwand: die besondere Lebenskraft erfordert einen besonderen Lebensstoff, der aber nicht zu finden ist. — Vierter Einwand: die Lebenskraft würde einen centralen Wirkungspunkt im Organismus erfordern, der ebenfalls nicht existirt. — Fünfter Einwand: die Hypothese der Lebenskraft widerspricht dem Gesetz der Erhaltung der Kraft. — III. Die Seelentheorie. — Kritik derselben. — Erste Schwierigkeit: die besondere Substantialität der Pflanzen- und Thierseele ist sehr fraglich. — Zweite Schwierigkeit: Bewusstlosigkeit der Seele in den wichtigsten Stadien der organischen Entwicklung. — Dritte Schwierigkeit: die Missgeburten. — Vierte Schwierigkeit: sogar die selbstbewusste Seele weiss nichts von den ihr zugeschriebenen organischen Functionen. — Fünfte Schwierigkeit: die seelische Entwicklung ist selbst von der organischen Entwicklung bedingt. — Sechste Schwierigkeit: die Seele vermag kein fehlendes Organ aus eigener Kraft zu ersetzen. — Ueber den Hypnotismus (thierischer Magnetismus) und dessen Heilsversuche. — Siebente Schwierigkeit: Unfähigkeit der Seelentheorie, die Mannigfaltigkeit der Organismen zu erklären. — IV. Die mechanische Theorie. — Gründe für dieselbe. — Unzulänglichkeit . 13

Drittes Kapitel.

Vermittelungsversuch.

- I. Ueber die empirische Grundlage der Organismen. — Entstehung der organischen Wesen aus Keimen. — Die Parasiten. — Infusorien. — Omne vivum ex cellula. — II. Die Constitution der Keimzelle. — Wie ist es

möglich, dass aus der Keimzelle ein Organismus sich entwickelt? — Die Atomensystematik der Keimzelle. — Beseitigung von Bedenken gegen unsere Hypothese. — Das unermesslich Grosse und unermesslich Kleine in der Natur. — Die Maschine als Analogie. — Die Keimzellen verschiedenartiger Organismen können nicht gleichartig sein. — III. Ueber den Grund der Constitution der Keimzelle. — Unzulänglichkeit der bloß mechanischen Theorie. — Die Atomensystematik der Keimzelle beruht auf einem Specialgesetz. — Träger dieses Specialgesetzes. — Gibt es eines oder mehrere organische Specialgesetze? — Die Variabilität der Organismen	39
--	----

Viertes Kapitel.

Ueber die erste Entstehung der Organismen.

Schwierigkeit der Frage. — I. Die Hypothese der Urzeugung. — Kritik derselben: erstens sie erklärt nichts. — Zweitens sie hat keine einzige Thatsache für sich. — Drittens die einst andersgearteten physicalisch-chemischen Verhältnisse bieten keine Stütze für sie. — Viertens es ist inductiv gewiss, dass keine Urzeugung je stattgefunden hat. — II. Die kosmozoische Hypothese. — Die Meteorsteine als Träger von Keimen. — Kritik dieser Hypothese. — III. Die kosmorganische Hypothese. — Fechner. — Preyer. — Kritik ihrer Ansichten. — IV. Unsere Auffassung. — Ursprüngliche Existenz organischer Elemente im Anfang der Schöpfung. — Bedenken gegen diese Ansicht und deren Lösung. — Vertrocknete und festgefrorene Thiere und Pflanzen und deren Wiederbelebung. — Schlussfolgerungen. — Unterschied zwischen lebensfähig und lebendig. — Wie lässt sich die Wiederbelebung vertrockneter und hartgefrorener Organismen erklären? — Das eigentlich physiologische Element ist nicht die Zelle, sondern das organische Molecül. — Woher die ersten organischen Elementargebilde? — Das Leben kann nicht von Ewigkeit her bestehen. — Der absolute Urgrund des Seins. — V. Verhältniss der vorgetragenen Ansicht zu den anderen Theorien	59
---	----

Fünftes Kapitel.

Ueber die Existenz seelischer Erscheinungen an den Pflanzen.

Seite

- I. Gründe der Analogie. — Fechner. — II. Empirische Gründe: 1. Die Empfindsamkeit, Unterscheidungsfähigkeit und Bewegungen des Sämlingswürcelchens. — Dasselbe wird afficirt durch Gravitation, Berührung, Feuchtigkeit und Licht. — Die circumnutirende Bewegungen der Pflanzen. — Localisirte Empfindlichkeit. — Aehnlichkeit zwischen den Bewegungen der Pflanzen und Thiere. — Die Spitze des Würcelchens wirkt wie ein Gehirn. — 2. Die sogen. Sinnpflanzen. — Unzulänglichkeit der blos mechanischen Erklärung. — 3. Insectenfressende Pflanzen: *Drosera rotundifolia*. — Reizversuche. — Ihre Blattdrüsen sind noch empfindlicher als der empfindlichste Theil des menschlichen Körpers. — Ihr Verdauungsvermögen. — *Dionaea muscipula*. — Structur der Blätter. — Ausserordentliche Empfindlichkeit ihrer Filamente. — Art und Weise, Insecten zu fangen. — *Drosophyllum lusitanicum*; *Roridula* und *Saxifraga*. — *Pinguicula vulgaris* ist sowohl Fleisch- als Pflanzenfresser. — *Utricularia*. — 4. Interessante Vorgänge bei der Befruchtung von Pflanzen. — Die Passifloren und der Cactus. — Der Lorbeer des heil. Antonius. — Die Fritillarien. — *Valisneria*. — *Victoria regia*. — Die Rhizophoren. — *Hura crepitans*. — III. Metaphysischer Gesichtspunkt für die Beseeltheit der Pflanzen. — Allem Materiellen liegt ein Immaterielles zu Grunde . . 102

Sechstes Kapitel.

Ueber die Natur der Pflanzenseele.

Die Pflanzenseele keine besondere, vom Organismus wesentlich verschiedene Substanz. — Schwierigkeiten bei der Annahme einer besonderen, substantiellen Pflanzenseele. — Neue Hypothese über das Wesen der Pflanzenseele. — Beseitigung von Bedenken gegen diese Hypothese. — Dieselbe erklärt am besten das Entstehen und Vergehen der Pflanzenseele 126

Siebentes Kapitel.

Ueber das Verhältniss der Pflanzenseele zur Organisation.

	Seite
Die Pflanzenseele ist nicht die eigentliche Ursache der Organisation. — Morphotischer Einfluss der Menschenseele auf den Körper. — Verlässt beim Tod die Seele den Leib oder umgekehrt? — Die Seele als primum movens der spontanen organischen Bewegungen. — Analogie der Maschine. — Schluss. — Zusatz	134

Erstes Kapitel.

Ueber die Unterschiede des lebenden Organismus vom unorganischen Körper.

Einleitung. — Hinsichtlich der Stoffe kein Unterschied. — Die chemischen Elemente in den Thier- und Pflanzenkörpern. — Erstes charakteristisches Merkmal der Organismen: die Centralisation. Dieselbe zeigt sich bereits in der Zelle. — Bestandtheile der Zelle. — Entstehung der Zelle. — Vermehrung der Zelle. — Zweites charakteristisches Merkmal: die systematische Gliederung und functionelle Abhängigkeit der Organe. — Warum gewisse Organismen ohne Lebensverlust mechanisch getheilt werden können. — Drittes charakteristisches Merkmal: innere Gestaltung der Stoffe nach einer typischen Form. — Viertes charakteristisches Merkmal: die eigenthümliche Entstehungsart der organischen Wesen. — Fünftes charakteristisches Merkmal: die Ernährung oder der Stoffwechsel. — Ueber die Protoplasmabewegungen. — Hypothesen über die Ursachen dieser Bewegungen.

Seitdem der Geist sich denkend in die bunte Welt der Naturerscheinungen vertieft, fesselte ihn von jeher in besonderer Weise das anmuthige, vielgestaltige Reich der organischen Wesen. Anfangs sich auf die unmittelbare Betrachtung und den ästhetischen Genuss ihrer bewunderungswürdigen Formenfülle, complicirten Gliederung und bezaubernden Farbenpracht beschränkend, trieb ihn in der Folge das Interesse weiter, über das offen daliegende anschauliche Bild hinauszugehen und nach den tiefer liegenden Gründen zu forschen, welche jene kunstvollen Gebilde erzeugen. Uebt ja gerade das geheimnissvoll Verhüllte und Räthselhafte auf den Menschen einen besonderen

Reiz, weshalb er sich nicht begnügt, die einzelnen Erscheinungen bloß nach ihrer äusseren Gestalt und Eigenthümlichkeit einfach aufzufassen, sondern hinter die Erscheinung zu kommen sich bemüht. Unter all den Räthseln aber, welche die breite Oberfläche des Lebens in Hülle und Fülle darbietet, ist das Leben selbst eines der grössten. Kein Wunder daher, dass gerade auf diesen Punkt von Alters her die Bemühungen sich concentrirten, das grosse Problem zu lösen. Was ist der innere, treibende Grund aller jener mehr oder minder verwickelten Processe, die wir mit dem einen Worte »Leben« bezeichnen? Diese Frage zu beantworten, strengten sich Philosophie und Naturforschung gemeinsam an bis auf den heutigen Tag. Bevor wir jedoch daran gehen, die bisherigen Lösungsversuche in Erwägung zu ziehen, erscheint es geboten, zunächst die charakteristischen Züge zu betrachten, durch welche sich die lebenden organischen Wesen von den unorganischen Gebilden unterscheiden.

Dass das Organische unverkennbare Unterschiede gegenüber dem Unorganischen an sich trägt, darüber besteht kein Zweifel. Der Widerstreit der Ansichten beginnt erst mit der Abwägung und Abschätzung der thatsächlichen Verschiedenheiten beider Reiche. Während die einen die bezüglichen Differenzen als möglichst tiefgreifend, principiell oder wesentlich betrachten, drücken die andern sie so sehr als möglich herab und lassen sie nur als quantitative, minder wichtige gelten. Sehen wir also zu, welche von beiden Parteien Recht haben dürfte!

Früher hatte man angenommen, dass die organisirten Körper zunächst in Rücksicht auf den Stoff von den unorganischen charakteristisch unterschieden seien, indem man ihnen eine eigenartige Materie, den Lebensstoff, zuschrieb.

Diese Ansicht erwies sich aber in der Folge als irrig. Denn es steht heutzutage fest, dass die Organismen sich aus denselben Stoffen bilden, wie die unorganischen Körper, und dass diese Stoffe hier wie dort denselben physikalisch-chemischen Gesetzen unterliegen. Freilich sind nicht alle unorganischen Stoffe fähig, organisch zu werden, sondern soweit man bisher weiss, finden sich nur 12—20 verschiedene chemische Elemente in den Thier- und Pflanzenkörpern¹⁾. Aber alle, die zum Aufbau der Organismen verwendet werden, finden sich auch im Gebiete des Unorganischen. Einen von den chemischen Elementen specifisch verschiedenen Stoff hat man bis zur Stunde in den lebenden Wesen nicht nachgewiesen. Das charakteristische Unterscheidungsmerkmal der lebenden Organismen liegt sonach nicht in dem Stoffe als solchem, wohl aber vor Allem in der besonderen Anordnung und Gruppierung der Stofftheilchen oder in der Form. Der Organismus ist eine Verbindung von Unorganischem in eigenartiger Form.

Aber worin besteht das Eigenthümliche dieser Form?

Zunächst zeigen erstens die organisirten Wesen im Ganzen wie im Einzelnen eine gewisse Centralisation. Je höher wir auf der Stufenleiter der organischen Welt hinaufsteigen, desto schärfer und complicirter erscheint die Centralisation, bis sie in den Centralorganen des Gehirns der Wirbelthiere ihren Höhepunkt erreicht. Indess macht sich schon eine gewisse eigenthümliche Centralisation auf den untersten Stufen des organischen Lebens bemerkbar.

1) Dieselben sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen; nur in einzelnen Organismen kommen noch vor: Jod, Fluor, Lithium, Silicium, Mangan, Kupfer u. A.

Repräsentirt wird diese erste Stufe durch die Zelle, indem alle Organismen sich aus einer solchen entwickeln und ein mehr oder minder verwickeltes System von Zellen bilden, bis auf die einfachsten Formen, die aus je Einer Zelle bestehen. Die Zellen stellen demnach die Elementarorganismen dar. In der Zelle nun lassen sich bereits eine oder mehrere Centralisationen unterscheiden. Es zeigen sich nämlich in der Regel bekanntlich in ihr drei, durch ihr verschiedenes Lichtbrechungsvermögen deutlich geschiedene Theile: die Membran, das Protoplasma als zähflüssiger Inhalt und ein dichter Kern, welcher letzterer selbst wieder aus einer Begrenzungshaut, einem flüssigeren Inhalt und aus einer Anzahl kleinerer Kerne, die Kernkörperchen, zu bestehen pflegt.

Freilich fehlen bei den niedersten Organismen, den Moneren, soweit unsere heutige Beobachtung reicht, sowohl die Membran als der Kern¹⁾. Doch auch selbst in diesen einfachsten Gebilden enthält die durchsichtige Masse ihres Protoplasmas zahlreiche Körnchen.

Soweit man bis jetzt die Bildung der Zelle mikroskopisch verfolgt hat, wird dieselbe durch eine kugelförmige Contraction des protoplasmatischen Blastems eingeleitet.

Aus all diesen Thatsachen lässt sich der Schluss ziehen, dass die Zelle dadurch entsteht, dass gewisse unorganische Stoffe in der Regel durch ein oder, wie bei den Moneren, durch mehrere Centralatome einheitlich verbunden werden. Während ausserhalb der Zelle bei den unorgani-

1) Auch innerhalb der höheren Organismen kommen noch kernlose Zellen (cytoide Körper) vor, so in den Sporenzellen mancher Kryptogamen, sowie in manchen Elementartheilen des Blutes, der Lymphe und der Gewebe der Thiere.

schen Körpern die Stoffe einfach an einander gelagert sind (A, B, C, D, X), werden sie in der Zelle centralisirt. Dieser primitive Centralisationsprocess setzt sich dann bei der Weiterentwicklung der Zelle fort. Indem nämlich die Mutterzelle gewisse unorganische Stoffe, wie Kohlenstoff, Wasser, Ammoniak u. s. w. nach Qualität und Zahl in sich aufsaugt, isolirt sie dieselben von anderen damit verbundenen Stoffen, ermöglicht dadurch eine neue Centralisation und entlässt sie dann als Tochterzelle. Das Protoplasma zeigt dabei vor beginnender Zellentheilung in der Regel eine dichtere Beschaffenheit und eine strahlenförmige Anordnung der Körnchen. Es entstehen zunächst — und zwar sowohl beim Pflanzen- als Thierreich — innerhalb der Mutterzelle neue Kerne (ob dieselben immer aus dem Kern der Mutterzelle unmittelbar hervorgehen, oder ob letzterer manchmal in das Protoplasma sich auflöst, ist noch fraglich.) Diese neuen Kerne üben eine Molecularattraction auf das Protoplasma aus und nehmen dadurch Zellinhalt in sich auf. Und aus ihnen gehen sodann die Tochterzellen hervor¹⁾.

Folglich beruht auch die Zellenvermehrung auf fortgesetzten Centralisationen.

Aus dem Gesagten lässt sich auch unschwer die häufig vorkommende Thatsache der Abnutzung und Zerstörung der Zellen erklären. Dadurch nämlich, dass eine fertige Zelle längere Zeit mit anderen Atomen zusammenkommt, üben diese einen Einfluss auf sie aus, decentralisiren sie wieder allmählig und lösen sie damit auf.

1) Auerbach, Organologische Studien. — Strasburger, Ueber Zellbildung und Zelltheilung. 1876. — Bütschli, Zeitschr. für wiss. Zoologie. B. 25.

Soviel also dürfte aus dem Bisherigen sich ergeben, dass die Centralisation einen Charakterzug der Organismen sowohl in ihren zusammengesetzten, als in ihren elementaren Formen ausmacht.

Damit aber hängt eine zweite Eigenthümlichkeit derselben zusammen: ihre systematische Gliederung und die darauf beruhende functionelle Abhängigkeit und Wechselwirkung der Organe.

Jeder Organismus besteht aus einer Einheit von verschiedenen Theilen, welche sich einander bedingen und auf einander wirken, so dass kein Theil oder Organ unabhängig von den anderen und vom Ganzen für sich bestehen und sich bethätigen kann. Im lebenden Organismus ist also jeder Theil um des anderen willen da. Das Herz z. B. schlägt nicht durch sich und für sich allein, sondern ist in seiner Wirksamkeit von den übrigen Organen abhängig, ohne deren Bethätigung es auch nicht functioniren kann. Sowie umgekehrt wieder alle übrigen Organe durch es bedingt sind, indem es ihnen das nöthige Blut als Nahrung zuführt, so dass, wenn es aufhört zu schlagen, auch sie in ihren Bewegungen plötzlich stille stehen. Wie hier im complicirten Organismus, so verhält es sich im einfachen.

Anders beim unorganischen Körper. Hier ist nicht der einzelne Theil vom Ganzen bedingt und abhängig. Er kann deshalb mechanisch von dem Ganzen getrennt werden, ohne dass er aufhört, das zu sein, was er vorher war. Wenn man ein Mineral oder ein Metall zerschlägt, bleibt jeder dadurch entstandene Theil dasselbe, was er im Zusammenhang mit dem Ganzen ausmachte. Schneidet man aber vom Organismus ein oder das andere Glied ab, so verliert es seine Lebensfähigkeit und Organisation. Zwar

lassen sich auch manche organische Wesen, wie Algen, Infusorien, Rhizopoden, Polypen und Würmer mechanisch zerfallen, ohne dass die Theilstücke zu leben aufhören. Allein diese Zerfällung lässt sich erstens nicht mit allen willkürlich nach jeder Richtung hin vornehmen, ohne das Leben zu gefährden, und zweitens leben auch nicht die Theilstücke als solche fort, sondern nur dadurch, dass sie sich zu einem neuen einheitlichen Organismus ergänzen. Eine mechanische Scheidung mit Fortbestand der Lebensfunctionen ist daher nur dann möglich, wenn einerseits dadurch das System des Organismus nicht durchgreifend zerstört wird, und wenn anderseits die abgelösten Stücke dieses organische System im Wesentlichen selbst enthalten. Also vor Allem bei solchen Gebilden, die mehr eine Colonie zusammengewachsener Organismen, als ein eigentliches Individuum ausmachen, sowie bei jenen, deren einzelne Segmente das System des Ganzen in der Hauptsache wiederholen, wie z. B. bei den Würmern. Hier werden demnach keine eigentlichen blossen Glieder oder einzelne Organe abgetrennt, sondern gleich ganze, relativ selbständige Lebensherde organischer Functionen, und darum können sie auch nach der Trennung lebensfähig fortbestehen. Folglich sprechen diese Erscheinungen durchaus nicht gegen die obige Behauptung, dass, weil der Organismus ein zusammengehöriges, einheitliches System verschiedener Organe ist, letztere nicht ohne Verlust ihrer Lebensthätigkeiten vom Ganzen geschieden werden können.

Drittens. Bei den unorganischen Körpern ist die Form von der Gestalt, der Mischung, der Lagerung und Menge der Stoffe, aus denen sie zusammengesetzt werden, sowie von den äusseren Umständen, unter denen sie sich bilden, abhängig. Bei den organischen Körpern dagegen sind nie die

Stoffe, welche von aussen zum Aufbau aufgenommen werden, als solche zugleich das die organisirte Form bedingende Element, sondern sie werden durch den Organismus zu neuen, eigenartigen Gruppierungen verbunden. Beim Organismus ist also die immanente Form das Bestimmende, dem die Stoffe untergeordnet werden ¹⁾).

Ein vierter charakteristischer Unterschied des lebenden Organismus vom unbelebten Körper ist die Entstehungsart. Auf diesen Punkt hat neuerdings besonders der Physiologe Preyer den Hauptaccent gelegt. Die unorganischen Körper nämlich bilden sich in der allerverschiedensten Weise, reines Wasser z. B. durch directe Verbindung von Sauerstoffgas mit Wasserstoffgas, durch Verdichtung des Dampfes, durch Schmelzung des Eises, durch zahlreiche chemische Zersetzungsprocesse. Wir können unorganische Körper der mannigfaltigsten Art direct zusammensetzen aus Dingen, die ihnen völlig unähnlich sind. Feste Krystalle entstehen, wo die in allen ihren Theilen vollkommen flüssige Lösung verdampft. Das Steinsalz bedarf nicht des Steinsalzes, als eines Vorfahrs, um da zu sein, vielmehr setzen wir es künstlich zusammen aus Chlor und Natrium, die ihm ganz unähnlich sind. Alle Organismen aber stammen zunächst ab von Körpern, die ihnen ähnlich waren. Jedes Protoplasmakügelchen bedarf eines lebendigen Körpers,

1) Minder wichtig erscheinen gewisse andere formelle Unterschiede, auf die besonders Burmeister (Geschichte der Schöpfung S. 304 f.) hingewiesen hat: Während nämlich die unorganischen Körper nicht allein dem Schema, sondern auch ihrer ganzen Ausführung nach nur mathematische Formen darstellen, haben die Organismen zwar ein mathematisches Grundschema, allein ihre äusseren Begrenzungen sind stets mathematisch unbestimmbare, wahrhaft eigenthümliche Flächen.

der ihm ähnlich war, als seines nächsten Ahnen, um da zu sein. Keine Pflanze, kein Thier ist — erfahrungsmässig — ohne dass andere, ihnen ähnliche Organismen vor ihnen waren ¹⁾).

Eine fünfte charakteristische Eigenthümlichkeit der lebenden Organismen ist die Ernährung. Dieselbe beruht auf einem fortwährenden Stoffwechsel und umfasst folgende Processe: 1. der Organismus nimmt diejenigen Stoffe, aus denen er seine Bestandtheile ergänzen kann, von aussen auf; 2. er assimilirt dieselben mit sich, indem er sie in solche Verbindungen umwandelt, welche seinen eigenen Bestandtheilen gleichartig sind; 3. er bildet infolge dieser Metamorphose unbrauchbare Zersetzungsproducte und sondert 4. diese nach aussen ab.

Der lebendige Körper befindet sich in nie rastender innerer Thätigkeit. Dadurch aber werden stets Stoffe und Kräfte verbraucht. Diese Verluste müssen, soll das Leben aufrecht erhalten bleiben, wieder ersetzt werden. Dies geschieht durch die Aufnahme neuer Stoffe von der Aussenwelt, mit welcher er in beständiger Beziehung steht. Diese Aufnahme vollzieht sich aber hier nicht, wie beim unorganischen Körper, durch blosse Anlagerung an der Oberfläche, auch nicht durch einfachen Zuwachs oder Ansatz im Innern, sondern durch die sogen. Intussusception, d. h. die neuen Stoffe werden von aussen in das Innere des Organismus aufgenommen, hier verarbeitet und verwandelt und dann durch eigenthümliche Einrichtungen den einzelnen Theilen oder Organen an Stelle der abgenützten und ausgeschiedenen zugeführt, so zwar, dass trotz des fortwährenden Massenzuwachses doch der Typus der Organisation

1) Preyer, Naturwissenschaftliche Thatsachen und Probleme. 1880. S. 58.

gewahrt bleibt. Alle diese Processe fasst man unter den einen Namen Stoffwechsel zusammen, durch den sich unstreitig in eigenthümlicher Weise das Organische vom Unorganischen unterscheidet. Doch selbst diesen handgreiflichen Differenzpunkt zwischen beiden Naturreichen hat man zu verwischen gesucht, indem man sagt: »Den Vorgang der Assimilation findet man allenthalben in der Natur. Der dem Gletscher entströmende Sturzbach, durch die Thäler hinabgleitend, assimilirt die löslichen Theile der Ufer, die er, das Land zerfressend, sich auch, wenn sie felsig sind, nach und nach aneignet. Und dann: was ist anderes als eine Assimilation, das Einsaugen des Regens von Seiten der durstigen Erde? und die atmosphärische Luft, assimilirt sie nicht fortwährend überall auf der Erde Alles, was flüchtig ist, Gase, Dämpfe, Rauch der mannigfaltigsten Art?«¹⁾

Allein wer sieht nicht, dass die genannten äusserlichen Mischungsvorgänge, wie sie in der unorganischen Welt vorkommen, doch so bedeutend von der Assimilation der Ernährung und dem Stoffwechsel der Organismen verschieden sind, dass man sie durchaus nicht auf dieselbe Linie stellen kann.

Ausserdem hat man bisher noch vielfach auf die selbständige Bewegung der lebenden Körper und ihrer Theile als ein charakteristisches Merkmal hingewiesen. Nicht blos meinen wir hier die spontanen Ortsveränderungen der Thiere, sondern es zeigen sich auch schon selbständige Bewegungen in den einfachsten Elementarorganismen, sogar im blossen Protoplasma. In allen jugendlichen Pflanzenzellen nämlich befindet sich das Protoplasma in Bewegungen.

1) Preyer, a. a. O. S. 54.

Diese Bewegung ist eine zweifache: eine Bewegung der hyalinen Grundsubstanz und eine solche der feinen Körnchen in der protoplasmatischen Masse. Eine Folge dieser inneren Bewegungen sind die Gestaltveränderungen des Protoplasmas, indem seine einzelnen Fäden sich theils verdicken, theils verdünnen, oder indem manchmal selbst neue Fäden hervortreten. Die Körnchen bewegen sich zuweilen mit ungleicher Geschwindigkeit, zuweilen in entgegengesetzter Richtung. Auch das *thierische* Protoplasma verräth im jugendlichen Zustand ganz ähnliche Bewegungen. Desgleichen besteht der Leib der Moneren und Rhizopoden aus beweglichem Protoplasma. Abwechselnd strecken sie auch Fortsätze aus demselben nach aussen und ziehen sie wieder in die Hauptmasse zurück.

So unleugbar nun auch diese Thatsachen sind, so ist man doch über die Ursachen dieser protoplasmatischen Bewegungen noch getheilter Ansicht. Die Einen (C o h n, K ü h n e) stellen sie mit der Muskelcontraction zusammen, indem sie sich auf das analoge Verhalten bei der Einwirkung des elektrischen Stromes berufen. Andere, wie z. B. H o f m e i s t e r, haben versucht, diese Bewegungen auf einen Imbibitionswechsel des Protoplasmas zurückzuführen, da dasselbe abwechselnd Wasser ausstosse und wieder einsauge. Wieder Andere (W u n d t) stellen die Ansicht auf, dass alle Bewegungen des Protoplasmas, sowohl der Grundsubstanz als der Körnchen und der Cilienfortsätze im mechanischen Stoffwechsel derselben ihre Ursache haben. Sie stützen sich dabei auf die Beobachtung, dass zähflüssige Körper, welche mit umgebenden Flüssigkeiten in einem Diffusionsaustausche stehen, hiedurch in Bewegung gerathen, die mit den Protoplasmaabewegungen sehr grosse Aehnlichkeit hätten. Man könne sich davon durch die mikrosko-

pische Beobachtung beliebiger Colloidkörper (Eiweiss- oder Leimtropfen) leicht überzeugen, indem man sie mit Tuschkörnchen füllt und sie dann der Diffusion mit einer Flüssigkeit aussetzt: bei langsamem Diffusionsaustausche beobachte man nur lebhaftere Molecularbewegungen der Körnchen, bei raschem Austausch verbinden sich damit die mannigfaltigsten Bewegungen der Grundsubstanz¹⁾.

Da also dem Gesagten zufolge die Anschauungen über die Ursachen der Bewegungen der Elementarorganismen noch getheilt sind, oder doch wenigstens noch auf dem Boden blosser Hypothesen stehen, so will ich hier kein weiteres Gewicht darauf legen und dieselben nicht als ein eigenthümliches Merkmal aller organisirten Körper bezeichnen.

Ueerblicken wir nun die erörterten charakteristischen Unterschiede der lebenden Organismen von den unorganischen Körpern, so haben sich uns im Allgemeinen folgende ergeben: eine eigenartige Centralisation, systematische Gliederung und functionelle gegenseitige Abhängigkeit und Wechselwirkung der einzelnen Organe, innere Gestaltung des Stoffes nach einer bestimmten typischen Form, besondere Entstehungsart, sowie die Ernährung oder der Stoffwechsel.

Daraus ist ersichtlich, dass die Unterschiede zwischen den organisirten und den unorganischen Körpern bedeutsam genug sind, um den menschlichen Scharfsinn zu ihrer Erklärung herauszufordern. Sehen wir daher nun im Folgenden zunächst zu, welche Ansichten und Theorieen bisher aufgestellt wurden, um das in Rede stehende grosse Problem zu lösen, und prüfen wir, ob und inwieweit diesen Versuchen Befriedigendes gelungen ist.

1) Wundt, Physiologie des Menschen. 1878. S. 130.

Zweites Kapitel.

Erklärungsversuche des Organischen.

- I. Die idealistische oder Typentheorie. — Entstehungsgründe derselben. — Kritik dieser Ansicht. — Erster Einwand: keine Idee ohne Geist, keine Form ohne Inhalt. — Zweiter Einwand: die Idee oder Form ohne reale Macht über die Stoffe. — Dritter Einwand: woher sollen die Naturideen oder Gattungsformen kommen? wohin gehen? — Vierter Einwand: auch der Zweckgedanke genügt zur Erklärung nicht. — Beurtheilung des Satzes: »im Organismus ist das Ganze vor den Theilen.«
- II. Die Theorie der Lebenskraft. — Entstehungsgründe derselben. — Kritik dieser Theorie. — Erster Einwand: Unvermögen einer einzelnen Kraft, viele verschiedenartige Verrichtungen zugleich auszuführen. — Zweiter Einwand: die Lebenskraft erklärt nicht die ausserordentliche Verschiedenheit der Organismen. — Dritter Einwand: die besondere Lebenskraft erfordert einen besonderen Lebensstoff, der aber nicht zu finden ist. — Vierter Einwand: die Lebenskraft würde einen centralen Wirkungspunkt im Organismus erfordern, der ebenfalls nicht existirt. — Fünfter Einwand: die Hypothese der Lebenskraft widerspricht dem Gesetz der Erhaltung der Kraft.
- III. Die Seelentheorie. — Kritik derselben. — Erste Schwierigkeit: die besondere Substantialität der Pflanzen- und Thierseele ist sehr fraglich. — Zweite Schwierigkeit: Bewusstlosigkeit der Seele in den wichtigsten Stadien der organischen Entwicklung. — Dritte Schwierigkeit: die Missgeburten. — Vierte Schwierigkeit: sogar die selbstbewusste Seele weiss nichts von den ihr zugeschriebenen organischen Functionen. — Fünfte Schwierigkeit: die seelische Entwicklung ist selbst von der organischen Entwicklung bedingt. — Sechste Schwierigkeit: die Seele vermag kein fehlendes Organ aus eigener Kraft zu ersetzen. — Ueber den Hypnotismus (thierischer Magnetismus) und dessen Heilversuche. — Siebente Schwierigkeit: Unfähigkeit der Seelentheorie, die Mannigfaltigkeit der Organismen zu erklären.
- IV. Die mechanische Theorie. — Gründe für dieselbe. — Unzulänglichkeit.

I. Die idealistische oder Typentheorie.

Ein Blick auf die Organismenwelt belehrt uns, dass gewisse Formen nach ihrem Grundschema immer wiederkehren. Der Keim durchläuft bestimmte Entwicklungsphasen, prägt allmählig eine charakteristische Gestalt des Organismus aus und erzeugt einen neuen Keim oder Samen, welcher, wenn er ebenfalls günstige Aussenbedingungen findet, im Wesentlichen die gleichen Formen der Entwicklung durchmacht wie der Mutterorganismus. Kurz die thatsächliche Erfahrung zeigt eine innerhalb gewisser Grenzen sich bewegende Constanz von organischen Formen.

Da nun gerade die eigenthümliche Form beim Organismus das am meisten in die Augen Springende ist, so lag der Gedanke nahe, in ihr das Princip der Organisation zu erblicken.

Dazu kam dann noch die Analogie der menschlichen Thätigkeit auf dem Gebiete der Kunst und Industrie.

In dem Geiste des Bildhauers z. B. entsteht eine schöne Idee. Anfangs noch verschwommen, klärt sie sich allmählig mehr und mehr auf und gestaltet sich zu einem deutlichen, scharf gezeichneten innerlichen Bilde. Dasselbe drängt ihn, es nicht blos im Rahmen der Phantasie zu bergen, sondern auch in der Aussenwelt in concreter, anschaulicher Form zu verwirklichen. Er greift daher zum Meissel und bearbeitet den noch unförmlichen Marmorblock. Die treibende Idee führt ihm die Hand. Bald zeigen sich ihre allgemeinen Umrisse im Steine. Die einzelnen Linien werden schärfer, die Glieder treten in schönem Ebenmasse hervor und jetzt steht das geistige Bild in vollendeter Körpergestalt vor uns.

Diese Erfahrung, die wir täglich in der Praxis des

menschlichen Lebens machen können, war sicherlich das Motiv, dass Platon und Aristoteles sowie Andere bis auf den heutigen Tag etwas Aehnliches in der Organismenbildung vermutheten. Auch dem Organismus, sagt man, liegt ein lebendiger Gedanke, eine schöpferische Idee, der Typus der Gattung zu Grunde, welcher ihn zur räumlich-zeitlichen Verwirklichung treibt, indem er nach seinem eigenen Schema den Stoff beherrscht und gestaltet und so zu einem Abbild des Geistigen macht. Das der Grundgedanke der idealistischen Theorie.

So anziehend nun auch durch einen gewissen poetischen Reiz diese ideale Naturauffassung ist und so plausibel auch ihre Hauptsätze: »Der Organismus baut sich nach dem Typus der Gattung auf«, »die Idee oder die Form beherrscht den Stoff«, u. dgl. klingen mögen, so machen sich dennoch bei näherer Ueberlegung sehr gewichtige Bedenken gegen dieselbe geltend.

Vor allem fragt es sich 1.: wie ist es möglich, dass eine Idee oder ein Gedanke, losgetrennt von einem realen Geiste, für sich existiren könne? Und setzt man lieber statt des Ausdrucks »Idee« das Wort »Form«, so hat man damit die Schwierigkeit keineswegs überwunden; denn dann entsteht die Frage: gibt es eine Form ohne Inhalt? Die inhaltslose Form ist ebenso eine Abstraktion des denkenden Geistes wie die Idee. Und so wenig man sich eine Idee denken kann ohne einen substantiellen Geist, der sie producirt und trägt, ebensowenig lässt sich eine reale Form denken ohne einen Inhalt.

2. Doch geben wir einmal für einen Augenblick zu, es wäre möglich, dass eine Idee oder eine Form abgetrennt von einem denkenden Geiste, beziehungsweise von einem Inhalt, in einem Keime existirte, so fragt es sich weiter:

besitzt denn auch die Idee oder die Form eine reale Macht, die Stoffe zu bewegen, nach ihren Zwecken zu richten, zu ordnen und zu bilden? Zwar spricht man häufig im Leben von der »Macht der Ideen«; aber man darf auch nicht vergessen, dass diese Redensart nichts als ein geläufiges Bild ist, das als solches keinen wissenschaftlichen Erklärungsgrund abgeben kann. Selbst die trefflichsten Ideen haben offenbar nicht die geringste Macht, wenn nicht reale Subjecte, d. h. Menschen vorhanden sind, welche sie verwirklichen. Denn nur Substanzen können auf Substanzen wirken und Aenderungen in der Realwelt hervorbringen.

Man kann sich deshalb auch nicht mit Recht auf das Beispiel des Künstlers und der ihn beseelenden Idee berufen, welche, wie man sagt, ihn zur Verwirklichung drängt, ihm die Hand führt und den Meissel leitet. Das Alles klingt ganz schön als Metapher, aber es enthält nicht den wirklichen Sachverhalt. Nicht die Idee als solche ist es, welche die Thätigkeit des Künstlers erzeugt und leitet, sondern der sie begleitende reale psychische Zustand setzt dessen ebenso realen Körper in Bewegung, so dass dieser den Marmor bearbeitet. Also ein realer Zustand erzeugt den andern, und es bewährt sich sonach auch hier der Satz, dass nur Wirklichkeiten auf andere Wirklichkeiten eine Macht ausüben können.

Deshalb nützt es auch nichts, wenn man die Naturideen oder die Gattungsformen, welche die organischen Wesen aufbauen sollen, mit allen möglichen Prädicaten wie »lebendig«, »schöpferisch«, »substantial« ausstaffirt; denn als »Ideen« und als blosse »Formen« sind und bleiben sie den realen Stoffen gegenüber völlig machtlos.

3. Man kann auch ferner die Frage an die in Rede stehende Theorie richten: wenn den lebenden Wesen Ideen

oder Typen als Principien zu Grunde liegen, welche ihre Organisation bewirken und leiten, wo finden sich denn diese Ideen, bevor sie die organische Entwicklung beginnen? auf welchem Wege kommen sie zu den geeigneten Stoffen? und wohin gehen sie, wenn die Organismen sich auflösen? Das sind keine bloßen Vexirfragen, sondern wohl berechtigt, da die Vertreter dieser Theorie die Natur-Ideen oder die Gattungs-Formen als substantiale, die Stoffe beherrschende und somit als selbstständige Mächte fassen, die folglich auch unabhängig von den materiellen Elementen bestehen können und müssen. Und will diese Ansicht, die ja noch heutzutage eine Vertretung findet, wirklich auf die Würde einer Theorie Anspruch erheben, dann muss sie auf obige Bedenken und Fragen eine befriedigende Antwort geben, ausserdem hat sie ihre Hinfälligkeit und Unbrauchbarkeit selbst zugestanden¹⁾.

4. Diesen Schwierigkeiten glaubte man nun von mancher Seite dadurch entgehen zu können, dass man die in den Organismen angenommenen wirkenden idealen Mächte näher als immanente Zwecke deutete und im Gefolge damit entstand seit Aristoteles das viel colportirte Schlagwort: im Organismus sei das Ganze vor den Theilen, während sonst die Theile dem Ganzen vorhergingen.

1) In dieser Hinsicht bemerkt auch A. Secchi: »Jetzt begreifen wir, wie vergeblich es sei, den Bau des Weltalls a priori construiren zu wollen, und ebenso leuchtet uns die fruchtlose Mühe aller jener Personen ein, welche die gesammte Natur erklärt zu haben glauben, wenn sie zwei im Alterthum angewandte Schulausdrücke wieder in Verkehr setzen, dabei aber gar nicht merken, dass die Schwierigkeit der Erklärung gerade darin beruht, zu definiren, was jene Materie sei, und worin jene Form bestehe, von der man uns redet.« Die Grösse der Schöpfung. Zwei Vorträge. Deutsch 1882. Seite 35.

Was nun diese neue Wendung der idealistischen Theorie betrifft, so ist wohl zuzugeben, dass die Theile des Organismus, abgesehen von einzeln vorkommenden Missbildungen, sich zweckmässig entwickeln; allein eine andere Frage ist es, ob man deshalb auch so ohne weiteres den Zweck als das innere reale Princip der Entwicklung zu betrachten berechtigt ist. Und diese Frage dürfte zu verneinen sein. Denn so wenig als die Idee oder der Gattungstypus ist der Zweck für sich allein eine ausreichende reale Macht, um die physicalisch-chemischen Stoffe zu beherrschen und zu bilden, da auch er nur etwas Ideelles, vom Geist nicht Loszutrennendes ist. Es gilt deshalb auch hier der Satz, dass nur ein Reales auf ein anderes Reales zu wirken vermag.

Die weitere Bemerkung aber anlangend, dass im organischen Körper das Ganze vor den Theilen sei, so soll man freilich das nicht so verstehen, als ob das Ganze des späteren Organismus *actu* sich bereits im Keime vorfinde, — das wäre eine offenbare Unwahrheit — sondern es soll nur potentiell das Ganze den Theilen vorangehen. Aber wie ist diese Potenz zu fassen? Als bloße logische Möglichkeit hätte sie natürlich hier keine besondere Bedeutung und wäre zur Erklärung nutzlos. Vielmehr versteht man wohl eine sogen. reale Potenz darunter, d. h. ein Vorbereitetes, für dessen Dasein und Gestalt die meisten und wesentlichsten Bedingungen vorhanden sind, das aber noch ergänzender Bedingungen bedarf, um vollständig begründet zu sein und in die Wirklichkeit einzutreten. In dieser Fassung ist es richtig, wenn man sagt, dass der Organismus in seinem Keime begründet sei. Zwar ist er das nicht vollständig, da noch äussere Reize zu seiner Entwicklung nothwendig sind, aber doch seinen wichtigsten Beding-

ungen nach. Dagegen ist es eine im Grunde widersprechende Redeweise, dass der Organismus im Keime bereits potentiell vorhanden sei; Alles nur potentiell Vorhandene ist vielmehr nicht vorhanden, sondern an seiner Statt sind nur gewisse Bedingungen wirklich gegeben, aus denen es unter dem Einflusse des Naturlaufes später als nothwendiges Resultat hervorgehen muss. Aber diese Summe von vorhandenen Bedingungen, die wir einen potentiellen Organismus nennen können, ist selbst doch keineswegs etwas bloß Potentielles, sondern vollständig aktuell; sie ist ein System wirklich vorhandener Massen und wirklich ausgeprägter Beziehungen zwischen denselben. Der Keim bewirkt also die Ausgestaltung des Organismus nicht, insofern er potentiell das zukünftige Ganze, sondern insofern er aktuell die gegenwärtige Verbindung von Theilen ist¹⁾. Damit aber sind wir bereits über die idealistische Theorie hinausgekommen. Wenn sie sich nun auch aus den dargelegten Gründen als ungenügend erwiesen hat, so werden wir doch später sehen, dass und inwiefern auch ihr ein gewisses Wahrheitsmoment innewohnt.

II. Die Theorie der Lebenskraft.

Vielerseits fühlte man schon länger, dass das idealistische Princip gewissermassen zu mager, zu abstract sei, um die mannigfachen organischen Processe zu erklären, weshalb man dasselbe in der Folge mit einer concreteren Ursache vertauschte. Eine Idee, eine typische Form oder ein Zweckgedanke, meinte man, habe doch gleichsam zu wenig Kraft und Saft, um Alles das leisten zu können, was er leisten soll. Was sollte man aber Besseres an die Stelle

1) Lotze, Physiologie des körperl. Lebens. S. 111.

setzen? Die Unterschiede, welche die Organismen im Vergleich zu den unorganischen Körpern aufweisen, erschienen doch zu imponirend, als dass man sich sobald zu dem Gedanken emporgeschwungen hätte, dass auch den Lebenserscheinungen wesentlich dieselben allgemeinen Naturkräfte zu Grunde liegen könnten, wie etwa den Krystallen. Wie sollen, fragte man, die so wundervollen organischen Gebilde Erzeugnisse derselben physicalisch-chemischen Kräfte sein, durch welche die von ihnen so verschiedenen unorganischen Körper gestaltet werden? Verschiedene Wirkungen fordern doch verschiedene Ursachen; und so lag und liegt es noch heute nahe, den eigenartigen organischen Erscheinungen auch eine entsprechende eigenartige Kraft, die Lebens- oder Organisationskraft als Erklärungsgrund unterzulegen.

Noch mehr leuchtet die Genesis dieser Theorie ein, wenn man auf den allgemeinen Bildungsgang des menschlichen Geistes zurückblickt.

So lange die Naturwissenschaft noch in der Wiege lag, war man überhaupt schnell bei der Hand, jeder besonderen Erscheinung eine besondere Qualität oder Kraft zuzuschreiben, ähnlich wie man im Alterthum die einzelnen Naturphänomene nach der Analogie des Menschen ohne weiteres personificirte. Infolge dessen nahm man früher zur Erklärung der Lebensvorgänge um die Wette eine Menge von Kräften an. So hat Fabricius von Aquapendente in einer Schrift über die Entwicklung des Hühnchens im Ei, um die Mitte des 17. Jahrhunderts, genau sechs Kräfte statuirt, die im Ei wirken, um das Küchlein hervorzubringen: 1. eine umändernde Kraft (*facultas immutatrix*), 2. eine bildende (*f. formatrix*), 3. eine anziehende (*f. attractrix*), 4. eine zurückhaltende (*f. retentrix*), 5. eine verarbeitende (*f. con-*

coctrix) und 6. eine ausstossende Kraft (f. expultrix). Diese sechs Kräfte sollen nach ihm drei Processe bewirken: die Zeugung, Entwicklung und Ernährung, und aus diesen drei Processen bilde sich durch jene genannten Kräfte das Hühnchen¹⁾. Knauserig war man also früher — das muss man wenigstens zugeben — mit der Annahme von Kräften nicht. Später aber ist man ökonomischer geworden und hat jene Reihe von organischen Kräften in eine einzige zusammengeschmolzen, die man »Lebenskraft« nannte.

Die Vertreter der »Lebenskraft« oder der vitalistischen Theorie nun, mit der wir uns jetzt zu befassen haben, geben zwar zu, dass auch im Organismus unorganische, physicalisch-chemische Kräfte wirken, aber — sagt man — sie wirken hier anders als ausserhalb desselben, und daran sei eben die Lebenskraft Schuld, welche dieselben wie eine höhere Gewalt beherrsche. Die Lebenskraft sei deshalb »eine von allen unorganischen Kräften unterschiedene, dem Ganzen zukommende, planmässig und systematisch wirkende, das Ganze (System) in einfacher Gestalt wiedererzeugende, also in sich einige, die Theile und Theilkräfte wie die Bewegungen und die chemischen Processe beherrschende (»verwendende«) Kraft.« So wörtlich einer der energischsten Vertreter der Lebenskraft²⁾. Wenn man diese Beschreibung der Lebenskraft liest, so muss man wenigstens das einräumen, dass sich dieselbe über eine magere Ausstattung nicht beschweren kann.

Aber es fragt sich nun: ist auch die Annahme einer derartig geschilderten, von allen physicalisch-chemischen Kräften specifisch verschiedenen Lebenskraft wissenschaft-

1) K. E. v. Baer, Studien aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. 1876. S. 65.

2) Ulrici, Gott und die Natur. 1866. S. 245.

lich gerechtfertigt und vermag sie wirklich das zu leisten, was sie leisten soll? Angesichts dieser Fragen erheben sich freilich bei näherem Nachdenken ganz bedeutende Bedenken.

Denn 1. wie ist es möglich, dass eine einzelne Kraft so viele ganz verschiedene Verrichtungen des organischen Lebens zu gleicher Zeit fertig bringen soll? Es müsste ja nach dieser Theorie die Eine Lebenskraft, um wirklich als Erklärungsgrund der Lebenserscheinungen gelten zu können, zunächst die passenden Stoffe für den Organismus auswählen; dieselben in ihn aufnehmen; sie in Zellen und verschiedenartige complicirte Gewebe und sonstige Organe verwandeln; die unbrauchbaren Stoffe ausscheiden, alles Einzelne planmässig entwickeln und erhalten und dann den Organismus in Miniaturausgabe reproduciren! Aber wie vermag das Alles eine einzelne Kraft, selbst wenn die verschiedenen physicalisch-chemischen Kräfte ihr als Gehülfen zur Seite stehen? Treffend hat deshalb schon Mulder bemerkt: »Die Lebenskraft gibt eine eben so unrichtige Vorstellung, als wenn man bei einer von Tausenden gelieferten Schlacht eine schlachtenliefernde Kraft annehmen wollte, durch welche die Geschosse sich entluden, die Waffen gegen einander schlügen, und alle die Tausende der Menschen und Pferde liefen und ständen¹⁾.

Man kann sich durchaus nicht, um der hervorgehobenen Schwierigkeit zu entgehen, auf die Seele berufen und sagen, dass diese ja ebenfalls trotz ihrer Einheit verschiedene Functionen verrichte. Denn wo man das der Seele zuschreibt, fasst man sie nicht als eine einfache Kraft, sondern als etwas Substanzielles, was aber doch die

1) Mulder, Physiolog. chemic. S. 67.

Lebenskraft nicht ist und nicht sein soll. Wenn man also nicht annehmen will, dass die Lebenskraft Wunder wirke, dann ist es unbegreiflich, wie sie so viele verschiedene Verrichtungen zu gleicher Zeit fertig bringen soll.

Dazu kommt eine 2. Schwierigkeit. Die organischen Wesen sind bekanntlich sowohl ihrer Form als ihren Functionen nach ausserordentlich verschieden. Man vergleiche z. B. die Alge mit dem Eichbaum oder ein Infusorium mit einem Elephanten! Wie ist es nun denkbar, dass die Eine Lebenskraft so unendlich verschiedene Gebilde hervorbringe? Man müsste also, um nicht ganz ins Unbegreifliche zu verfallen, eine Menge sehr differenter Lebenskräfte annehmen, wenigstens so viele, als es Gattungen von Organismen gibt. Aber was ist dann damit für die wissenschaftliche Erklärung gewonnen?

Will man dagegen diese Masse verschiedener Lebenskräfte nicht zugeben und antwortet man auf die Frage: warum die eine Lebenskraft hier eine Rose, dort eine Palme und an einem anderen Orte ein Pferd producirt? mit der Bemerkung: diese Verschiedenheit der Organismen rühre von den verschiedenen Keimen her, dann hat man damit implicite die Lebenskraft als Princip der Organisation aufgegeben.

3. Doch sehen wir einmal von diesen Schwierigkeiten ab und geben wir einstweilen zu, es sei physisch möglich, dass die Eine Lebenskraft nicht allein die verschiedenen organischen Functionen des einzelnen Organismus vollbringe, sondern auch die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der organischen Wesen überhaupt produciren könne, so fragt es sich weiter: wo ist denn das Subject dieser wunderbaren Kraft? Eine Kraft kann doch nicht in der Luft hängen, sondern bedarf einer Substanz als ihres Trägers.

Es gilt deshalb allgemein als naturwissenschaftliches Axiom, dass jede physische Kraft auch einen Stoff habe, dem sie inhärrt. Folglich müsste das auch bei der Lebenskraft der Fall sein. Und da nach der vitalistischen Theorie die Lebenskraft eine eigenartige, von den allgemeinen physikalisch-chemischen Kräften specifisch verschiedene Kraft sein soll, so müsste auch ihr Stoff ein eigenartiger sein. Und zwar müsste derselbe, wie die Lebenskraft selbst, im ganzen Organismus verbreitet sein, da ja die organisierende Thätigkeit sich in jedem Theilchen zeigt. Aber, frage ich, wo ist ein derartiger besonderer Lebensstoff? Noch kein Anatom oder Physiolog oder selbst ein Vitalist hat je einen solchen im Organismus entdeckt.

4. Da der Organismus ein einheitliches System und die Lebenskraft eine einzelne Potenz ist, so müsste dieselbe, wenn ihr kein besonderer continuirlicher Stoff zukommen sollte, von einem bestimmten hervorragenden Punkte, von einem Centrum des Organismus aus die physikalisch-chemischen Kräfte beherrschen. Aber ein solcher Mittelpunkt, in welchem alle Fasern zusammenlaufen, gibt es in der Pflanze nicht, nicht einmal im Thiere trotz seines Centralorgans im Gehirn.

5. Endlich sei noch ein letztes Bedenken namhaft gemacht, auf das Du Bois-Reymond hinwies. Die Annahme der Lebenskraft, sagt er, stehe mit dem Grundsatz »von der Erhaltung der Kraft« im grellsten Widerspruch. Denn die Lebenskraft soll bei der Fortpflanzung ohne Verlust übertragen und dergestalt ins Unendliche vermehrt werden, hingegen im Tode ein unbedingtes Ende nehmen, um den gemeinen physikalisch-chemischen Kräften das Feld zu räumen. Beides aber ist mit dem Gesetze

der Erhaltung der Kraft in keiner Weise zu vereinbaren¹⁾).

Angesichts all' dieser Gegengründe ist es kein Wunder, dass die in Rede stehende Theorie in der letzten Zeit sowohl bei den Physiologen als bei den Philosophen mehr und mehr in Misscredit gerathen ist, und wenn Du Bois-Reymond vor mehr als 35 Jahren die Frage aufwirft: »sollte die Zeit nie kommen, wo sich die Physiologie ein Herz fassen wird, den thönernen Abgott zu zertrümmern, vor dem sie noch immer Opfer bringen? Sollte es nicht angemessen sein, wenn sie endlich, in förmlicher Entsagung, ein für alle Mal mit der Lebenskraft bräche, wie vor hundert Jahren Gottsched zu Leipzig in feierlicher Handlung den Hanswurst von der deutschen Bühne trieb?« — so ist für die Physiologie und grossentheils auch für die Philosophie diese Zeit bereits erschienen, indem sich immer mehr die Ansicht Bahn bricht, dass die Lebenskraft »keine einzige Lebenserscheinung klar macht und nichts mehr als eine wesenlose Abstraktion, ein vielgebrauchtes Wort ist, welches müssigen Geistern Alles, dem wahren Forscher Nichts erklärt²⁾«.«

III. Die Seelentheorie.

Indem sowohl die idealistische wie die vitalistische Ansicht unbefriedigt erschien, suchten Andere den Grund der Organisation in einem noch realistischeren Princip und glaubten es in der Seele des lebenden Wesens gefunden zu haben. Die substantielle Seele, behauptet man, ist es, welche nicht allein die specifisch psychischen Thätigkeiten,

1) Du Bois-Reymond, Untersuchungen über die thierische Electricität. B. I. Vorr. XLV.

2) Hyrtl, Anatomie des Menschen. 1881. S. 6.

wie Empfinden, Fühlen, Vorstellen, Denken, Wollen vollzieht, sondern auch die organischen Functionen der Gestaltung, der Ernährung, des Wachstums, der Fortpflanzung u. s. w. bewerkstelligt. Nach dieser Ansicht ist also die Seele die Bildnerin und Baumeisterin des Organismus. Und da die organischen Functionen auch in der Pflanze stattfinden, so blieb nichts Anderes übrig, als auch dieser eine Seele zuzuschreiben.

So empfehlend nun auch auf den ersten Blick diese Auffassung im Allgemeinen erscheint, so schliesst sie doch bei näherer Ueberlegung ganz bedeutende Schwierigkeiten in sich, von deren eventueller Lösung ihr Schicksal abhängt.

Wohl hat die Annahme einer Seele als Grund der Organisation den Vortheil, dass dieselbe als substantielles Wesen eine reale Einwirkung auf die materiellen Elemente ermöglichen würde; indessen ist die Berechtigung eine sehr zweifelhafte, ob wir auch den Pflanzen eine relativ selbstständige, substantielle Seele zuschreiben dürfen; ja, es ist noch eine Frage, ob selbst dem Thiere eine so geartete Seele zukommt. Indem ich mir vorbehalte, später näher auf diesen Punkt einzugehen, so will ich hier nur folgendes Bedenken berühren: wären die Pflanzen- und Thierseelen relativ selbstständige Substanzen, so könnte man nach der Analogie des allgemeinen Gesetzes von der Erhaltung des Stoffes und der Kraft nicht wohl annehmen, dass dieselben mit dem Zerfallen des Organismus zu sein aufhören, da eine Substanz, so wenig sie aus dem Nichts entsteht, ebensowenig sich in Nichts auflösen kann. Aber wohin sollen dann, wenn ihr Organismus zerstört ist, die Pflanzen- und Thierseelen wandern? Was soll dann aus ihnen werden?

Eine ähnliche Schwierigkeit knüpft sich an diese An-

sicht, wenn man an sie die heikle Frage nach der Entstehung dieser Seelen richtet. Sind nämlich die Pflanzen- und Thierseelen Substanzen, woher kommen sie, wenn sich ein neues Lebewesen bildet? Aus der Verknüpfung der Stoffe können sie dann unmöglich resultiren: noch weniger können sie aus dem Nichts stammen; aber auch nicht aus den elterlichen Seelen, denn diese besitzen nicht die schöpferische Kraft, Substanzen aus sich zu produciren. Es bliebe also nur die wundersame Annahme übrig, dass Gott bei jeder Neubildung eines pflanzlichen oder thierischen Organismus, d. h. beständig — denn in jeder Secunde entstehen Millionen neuer lebender Wesen — die betreffenden Seelen in den betreffenden Keim hineinschaffe! —

2. Ein weiterer Vortheil, den man von der Seele als Organisationsprincip erwartete, soll darin bestehen, dass sich dadurch die Zweckmässigkeit der organischen Bildungen leicht erklären lasse. Allein es gehört nur wenig Ueberlegung dazu, um einzusehen, dass das Vermögen der zweckmässigen Thätigkeit, so weit unsere Erfahrung erreicht, nur der selbstbewussten Seele zukommt, indem der Zweck zunächst doch ein Gedanke ist, dem entsprechend gewisse Bewegungen zu einem bestimmten Ziele geleitet werden. Aber wir haben nicht den geringsten Grund, selbst wenn wir eine substantielle Pflanzenseele zugeben würden, Selbstbewusstsein und Ueberlegung in derselben anzunehmen. Ja, wenn wir sogar auch dieses ihr aus Freigiebigkeit einräumen wollten, so würde es für unseren Fall doch nichts nützen, da, wie wir aus eigener Erfahrung ganz gewiss wissen, in der ersten und gerade wichtigsten Zeit der organischen Entwicklung, wo der Keim bereits die Hauptstadien seiner Bildung durchmacht, die Seele

2 durchaus kein Bewusstsein und keine Ueberlegung besitzt und folglich auch keine Zweckgedanken fassen kann. Gilt das aber von der menschlichen Seele, dann noch um so mehr von der Thier- und Pflanzenseele, die ja noch bei weitem niedriger stehen. Damit aber fällt auch dieser Vortheil, den man von der Seele als angenommenes Organisationsprincip erwartete.

Doch wird man mir entgegen, könnte denn der Seele nicht ein unbewusst zweckmässiges organisatorisches Wirken zukommen? Möglich ist es. Aber erstens ist es immer fatal, das mysteriöse »dunkle« Unbewusste als Erklärungsgrund ähnlich einem deus ex machina zu Hilfe zu rufen, denn »im Dunkeln ist's bekanntlich gut munkeln«; und zweitens braucht man ja dann nicht gerade eine Seele mehr, um die organische Zweckmässigkeit zu erklären. Denn wenn hiezu das Bewusstsein und die Ueberlegung überflüssig, oder doch wenigstens nicht nothwendig ist und es daher auch unbewusstes zweckmässiges Wirken gibt, dann könnten das auch die stofflichen Elemente durch ihre zweckmässige Wechselwirkung zu Stande bringen, und es wäre nicht gefordert, gerade ein seelisches Wesen hiefür anzunehmen. Treffend bemerkt hierüber Lotze: »Der häufig gemissbrauchte Begriff eines unbewussten zweckmässigen Wirkens lässt in der That noch eine bestimmte Erklärung zu. Die Naturen der Dinge haben wir immer als mannigfach verschieden betrachtet; obwohl wir nun den wesentlichen Charakter keines einzigen in irgend einen anschaulichen Ausdruck fassen können, so steht doch Nichts der Annahme einer gewissen Rangverschiedenheit entgegen, wonach, unter der Einwirkung desselben äusseren Naturlaufes, dem Wesen des einen immer nur elementare und einförmige Rückwirkungen abgewonnen werden können, dem Wesen

der anderen aber mannigfache und vielförmige, solche vielleicht, deren jede durch ihren Eintritt die Bedingung einer neuen vorher nicht begründeten Fähigkeit wird, solche endlich, die unter einander sich zu dem Ganzen einer auf ein bestimmtes Ziel gerichteten Entwicklung vereinigen. Dann hätten wir in der Seele ein reales Princip des zweckmässigen und zugleich unbewussten Wirkens, das mit den Anforderungen der mechanischen Ansicht nicht im Widerspruch stände; denn die Verwirklichung alles Dessen, was in den möglichen Censequenzen seiner ursprünglichen Natur läge, würde diesem Wesen dennoch immer nur durch die gesetzlich bestimmte Einwirkung von Reizen abgewonnen, die Schritt für Schritt seine Entwicklung hervorlocken. Indessen wäre doch ersichtlich, dass der Name der Seele dann kaum noch etwas Besonderes und Charakteristisches bedeuten würde; mit dem Wegfall des Bewusstseins wäre sie Nichts als ein reales Element überhaupt, und dieselbe Vornehmheit ihrer Natur, die sie zum Ausgangspunkt so reicher Bildungen befähigte, könnte in vielfacher Abstufung auch jedem anderen Element zugetraut werden, das von der specifischen Eigenthümlichkeit der Seele Nichts besässe ¹⁾.«

3. Eine nicht unbedeutende Instanz gegen die Annahme einer relativ selbständigen, den Organismus zweckmässig aufbauenden Seele bildet auch die Thatsache der Missgeburten. Zwar kann man das Entstehen derselben durch äussere zweckwidrige Einwirkungen verursacht denken; aber sollte man nach dieser Theorie nicht erwarten, dass dann die Seele als bildendes Princip, wenn doch einmal die Bedingungen so ungünstig gelagert sind, dass sie nur etwas Unzweckmässiges, der Idee der Gattung Widersprechendes

1) Metaphysik, 1879. S. 450.

hervorbringen kann, — dass, sage ich, die Seele dann ihre Thätigkeit einfach einstellt, statt ihre Kraft für etwas Unvernünftiges und Nutzloses zu vergeuden? In Wirklichkeit aber ist das nicht der Fall. Wenn auch z. B. einem Fötus das Gehirn fehlt, so wirken doch die organischen Processe so lange als möglich fort, obschon daraus ein gänzlich unzweckmässiges und elendes Geschöpf auf eine der Idee der Gattung widerstreitende Weise entspringt, für dessen Existenz auch nicht der geringste vernünftige Grund zu entdecken ist. Das spricht doch wahrlich nicht für die Seelentheorie, im Gegentheil.

4. Ist die Seele das organisirende Princip, dann sollte man doch erwarten, dass wenigstens die menschliche Seele später, wo sie zum Selbstbewusstsein erwacht, unmittelbar etwas von ihren beständigen organischen Thätigkeiten auch wisse. Sie weiss ja auch, dass sie empfindet, fühlt, strebt und will. Warum also nichts davon, dass sie die chemischen Processe im Organismus beherrscht, dass sie den Magen verdauen macht, dass sie die Organe nach bestimmten Formen bildet u. s. w.? Jedenfalls ist dieses gänzliche Nichtwissen unserer selbstbewussten Seele um die organischen Functionen sehr verdächtig und empfiehlt durchaus nicht die Ansicht, dass sie die primäre Ursache dieser Thätigkeiten sei, zumal sie doch von ihren übrigen Functionen Kenntniss hat.

5. Auch ist nicht zu vergessen, dass die Seele anfänglich selbst noch gar nicht entwickelt, sondern ebenfalls wie der Körper gewissermassen noch embryonal ist. Erfahrungsgemäss entwickelt sie sich erst parallel mit dem sich ausbildenden Organismus. Die seelische Entwicklung ist von der organischen Entwicklung bedingt und abhängig, so zwar dass, wenn letztere gestört wird, auch die erstere in ab-

normen Zustand geräth. Nach der obigen Theorie aber sollte man unstreitig das umgekehrte Verhältniss erwarten. Denn nach dieser Anschauung ist die Seele die Ursache oder das Bedingende der organischen Entwicklung; folglich müsste letztere von der ersteren abhängig sein. Nach der thatsächlichen Erfahrung dagegen ist das, wie bemerkt, nicht der Fall, sondern ist die seelische Entwicklung bedingt und abhängig von der organischen Entwicklung. Da es nun aber ein logischer Widerspruch und folglich unmöglich ist, dass ein und dasselbe Wesen in derselben Beziehung zugleich bedingend und bedingt ist, so bleibt nur die Wahl übrig: entweder erkennt man die thatsächliche Erfahrung als wahr an und lässt jene ohnedem auf thönernen Füßen stehende Theorie fallen, oder man nimmt letztere an und ist so dreist, die thatsächliche Erfahrung für unwahr zu erklären.

6. Dem Gesagten füge ich noch einen weiteren Einwand hinzu: ist die Seele die Bildnerin des Leibes, dann muss sie bei eintretender Störung desselben durch Krankheit nicht blos wissen, wo es ihm fehlt, sondern auch den Schaden unschwer repariren können. Denn so gut sie nach dieser Theorie die stofflichen Elemente zu den gehörigen zweckdienlichen Formen und Organen zusammenordnet, ebensogut, ja noch leichter muss sie, wenn darin eine Unordnung entstanden ist, dieselbe wieder beseitigen können. Und wenn sie es kann, dann wird sie es auch wohl thun, da es ja in ihrem eigenen Interesse liegt, dass die organischen Functionen in gehöriger Weise vor sich gehen, indem ihre eigenen specifisch psychischen Thätigkeiten davon abhängig sind.

In der Wirklichkeit aber ist das nicht der Fall. Wer keine von aussen sich erworbene medicinische Kenntnisse

besitzt, der weiss bei inneren organischen Störungen, wenn es ihm nicht das Schmerzgefühl sagt, nicht blos nicht, wo es ihm fehlt, noch viel weniger weiss seine Seele, auch mit dem besten Willen, ihm zu helfen.

Wohl ist nicht zu leugnen, dass seelische Zustände, starke Gefühle, lebhafte Affecte physische Wirkungen in den Functionen des Leibes hervorrufen können. Ich erinnere nur an die bekannten Thatsachen des Erröthens und Erbleichens infolge von Schamgefühl und Schrecken. Besonders mächtig ist auch die lebhafte Einbildungskraft auf die körperlichen Functionen, so dass dieselbe unter Umständen sowohl tödten als heilen kann. In dieser Hinsicht werden wahrhaft merkwürdige und gutbeglaubigte Fälle berichtet, wo Personen infolge der durch die Einflüsterungen Anderer gesteigerten Thätigkeit der Phantasie sogar gestorben sind. So kam es vor, dass Freunde oder Bekannte von gesunden Personen, auf gemeinsames Verabreden hin in unüberlegtem Scherze ihren Schrecken über deren übles Aussehen ausdrückten; dieselben setzten sich die Sache in den Kopf und infolge davon trat thatsächlich eine sichtliche Aenderung in ihrem Befinden ein; sie wurden wirklich krank und manche sind schon durch eine derartige ausserordentliche Alteration von eingebildeten Leiden gestorben. — Auf demselben Princip des concentrirten geistigen Einflusses auf gewisse körperliche Organe beruhen auch die Erscheinungen und Heilversuche des sogenannten thierischen Magnetismus, oder besser Hypnotismus, wie ich demnächst auf Grund eigener und Anderer Experimente in einer besonderen Schrift eingehend zeigen werde.

Allein all' das widerspricht nicht dem Gesagten und liefert keinen Beweis für die in Rede stehende Seelentheorie. Denn erstens beschränkt sich dieser Einfluss des Geistes

nur auf gewisse körperliche Functionen, wie auf Erregung oder Beruhigung der Nerven, auf Beschleunigung oder Hemmung der Circulation des Blutes, wodurch unter Umständen auch Muskelstarre (Katalepsie) eintreten kann. Aber dieser Einfluss erstreckt sich nicht auf die Bildung von Organen. Noch nie ist es Einem gelungen, selbst durch die intensivste und concentrirteste Einbildungskraft auch nur einen einzigen fehlenden Nerven oder Muskel hervorzubringen. Auch die von James Braid und Anderen berichteten Heilungen infolge von Hypnose betreffen alle nur beseitigte Functionsstörungen durch Umstimmung des Muskel- und Nervensystems und Aenderung des Blutumlaufes, aber keine eigentlich organischen Leiden. Zweitens wurden alle bisher in dieser Beziehung gemachten Erfolge bloß durch eine künstlich gesteigerte Thätigkeit des bereits entwickelten Geistes erzielt, und manchmal selbst ohne dessen Wissen und Willen. Wo dagegen Geist und Körper nicht schon entwickelt sind, wie bei kleinen Kindern, lässt sich die Hypnose sammt ihren Folgen gar nicht hervorrufen.

Endlich 7. selbst abgesehen von all' den hervorgehobenen Schwierigkeiten, die meines Wissens noch von Keinem befriedigend gelöst wurden, so reicht überhaupt die bloße Annahme einer Seele zur Erklärung der Organisation nicht aus. Denn es fragt sich immer noch: woher die so grosse Verschiedenheit der organischen Formen? Zur Erklärung dieser Verschiedenheit muss man jedenfalls noch zu weiteren Gründen seine Zuflucht nehmen. Indessen werde ich davon später handeln, wo ich zugleich darlegen werde, inwiefern der Seelentheorie doch eine gewisse Berechtigung zukommen dürfte.

IV. Die mechanische Theorie.

Von all' den bisher dargelegten Ansichten über die innere Ursache der Organisation zählt heutzutage die mechanische Theorie die meisten Anhänger in der Wissenschaft. Besonders war es Lotze, der schon vor Jahren mit Sachkenntniss und Scharfsinn sie bis auf unsere Tage verfochten hat. In seinem Artikel »Leben« in Wagners Handwörterbuch, der in dieser Beziehung grundlegend war, sowie in der »Allgemeinen Physiologie des körperlichen Lebens« (1851), in der »Medicinischen Psychologie« (1852), im »Mikrokosmos« (1856) und in der »Metaphysik« (1879) legte er seine einschlägigen Anschauungen in ebenso geistvoller als exacter Weise nieder.

Fragt man nach den Hauptgedanken und den Gründen, auf die sich die mechanische Anschauung stützt, so lassen sie sich auf folgende in Kürze zurückführen.

1. In den Organismen finden sich keine anderen Grundstoffe, als auch in den unorganischen Körpern vorkommen; denn wenn die Thiere und Pflanzen sich chemisch zersetzen, so gelangen die einfachen Elemente der unorganischen Natur zum Vorschein. Sind aber — schliesst man weiter — die Stoffe in beiden Reichen dieselben, so müssen auch die Kräfte gleicher Art sein.

Daraus folgt der Hauptsatz der mechanischen Theorie: die organischen Wesen entstehen und entwickeln sich durch keine anderen als nur durch die allgemeinen physicalisch-chemischen Kräfte. Der Grund der unterschiedlichen Eigenthümlichkeit der Organismen aber im Vergleich zu den unorganischen Körpern liegt nur in einer besonderen Verknüpfungsweise der materiellen Elemente, infolge dessen sie Anderes zu leisten im Stande sind als im freien Zustande.

2. Einen ferneren, mehr allgemeinen Grund für die mechanische Auffassungsweise der Lebenserscheinungen erblickt man in der universellen Giltigkeit der physicalisch-chemischen Kräfte und Gesetze im weiten Bereich der Natur. Es müssten daher auch die organischen Wesen denselben unterworfen sein. Jede scheinbare Ausnahme sei nur ein Specialfall, indem hier die allgemeinen Kräfte und Gesetze durch eine besondere Verkettung von Umständen in ihrer Wirkungsweise beschränkt und abgeändert würden. Die Welt sei ja nicht ein Reich von ganz unvergleichbaren Dingen, deren jedes durch einen besonderen Zauberspruch gezwungen ist, einen bestimmten Entwicklungsgang mit blinder Nothwendigkeit zu durchlaufen, sondern vielmehr ein solches Reich, in welchem durchaus allgemeine Gesetze das Einzelne beherrschen, so dass die Nothwendigkeit, mit der an dem einen Ende dieses Reiches ein Erfolg aus früheren Zuständen hervorgeht, eine Frucht derselben Kraft ist, welche am entgegengesetzten anderen Ende Entwicklungen veranlasst.

3. Ferner liesse sich auch ein methodologischer Grund für die mechanische Ansicht hervorheben, indem man sich auf den allgemeinen Grundsatz der Forschung berufen kann, man solle die Ursachen nicht unnöthig vermehren, sondern im Gegentheil möglichst reduciren. Wie dieses bereits in der Physik und Astronomie geschehen ist, wo ebenfalls früher zur Erklärung der Naturerscheinungen eine Menge von Kräften angenommen wurde, bis Galilei die einfachen Gesetze des Falles der Körper und Kepler die Gesetze der Planetenbewegung entdeckt hat, welche beiden Phänomene dann von Newton auf die Eine Grundkraft der Gravitation zurückgeführt wurde: so muss — kann man sagen — auch die Physiologie und die Metaphysik

die organischen Vorgänge durch die allgemeinen Naturkräfte zu erklären suchen und darf man nicht so leichten Fusses den festen bekannten Boden der Mechanik verlassen, um sich in das Nebelland schemenhafter, unfasslicher Realitäten zu begeben.

4. Endlich könnte man noch von einem praktischen Gesichtspunkte aus für die mechanische Theorie eine Lanze brechen, indem man sagte: wollten wir in den Lebenserscheinungen andere als physicalisch-chemische Kräfte als Princip gelten lassen, so wäre es uns unmöglich, auf die organischen Körper erfolgreich einzuwirken und die durch Krankheiten gestörten Functionen mittelst der Heilkunst wieder zu regeln. Denn nur dann können die Mittel der Medicin eine Wirkung erzielen, wenn die Lebensvorgänge den bekannten Naturkräften gehorchen, indem so die Kunst mit gleichartigen Waffen der Natur gegenübersteht und sie zu unterstützen oder zu bekämpfen vermag. Bestünde dagegen die Ursache der organischen Thätigkeiten in einer schöpferischen Idee oder in einer mysteriösen Lebenskraft oder in der Seele, dann wäre die Arzneikunst den Krankheiten gegenüber machtlos, da sie nur durch mechanische, physicalisch-chemische Mittel auf den Körper wirken kann, auf jene geheimnissvolle, unbekannte Mächte aber nicht den geringsten Einfluss hat.

Da nun aber dennoch die tägliche Erfahrung lehrt, dass die medicinische Kunst mit ihren mechanischen Mitteln den Krankheiten gegenüber praktische Erfolge erzielt und die gestörten organischen Functionen wieder in Ordnung zu bringen vermag, so dürfte auch diese Thatsache einen Beweis abgeben, dass das Leben auf mechanischen Gründen beruht.

5. Nun ist man freilich gleich bei der Hand, den Ver-

tretern der mechanischen Theorie vorzuwerfen, sie seien nicht im Stande, die letzten Ursachen des Lebens zu erklären, ja sie könnten in ihren Laboratorien nicht einmal eine lebensfähige Zelle, geschweige denn einen ausgebildeten Organismus, durch die physicalisch-chemischen Kräfte zu Wege bringen.

Darauf aber ist zu erwidern: wenn wir nicht alle Lebenserscheinungen zu erklären vermögen, so liegt das einfach an der grenzenlosen Mannigfaltigkeit und Verwicklung der organischen Verbindungen. Scheitert nicht unsere Zergliederung schon in viel engerem Kreise, an viel einfacheren Aufgaben? Ist es denn so leicht, zu Ende zu kommen mit allen Vorgängen der unorganischen Natur? Auch in der Physik und Chemie gibt es Grenzen unserer Kenntniss. Was ist denn jene Electricität, jener Magnetismus, deren Namen uns so leicht über die Lippen gleiten? Was geht denn vor, wenn Säure und Basis zum Salz ihr Ehebündniss schliessen? Ist nicht die ganze Chemie, trotz dem gerühmten Verständniss in ihr, noch immer nichts Besseres als gleichsam eine doppelte Buchführung mit den Stoffen, wo Soll und Haben einander heben müssen, damit der Kaufmann seine Rechnung finde?

Wenn wir eine Menge chemischer Processe nicht nachmachen können, die in den belebten Wesen vor sich gehen, so kommt das einfach daher, weil wir die Bedingungen nicht kennen, geschweige sie zu verwirklichen wüssten, welche dazu nöthig sind. Als ob wir alle Leistungen der unorganischen Natur aus dem Aermel schüttelten! Als ob es nur so bei uns stände, das ganze Heer der Felsarten und Gesteine aus unseren Laboratorien hervorgehen zu lassen! Warum fertigen wir so viele nützliche Stoffe nicht, die uns die todte Natur nur spärlich zugemessen hat? Weil,

selbst wenn man mit Bestimmtheit wüsste, wie sie entstanden sind, unsere armseligen Mittel, die unmerkliche Spanne der Zeit, über die wir zu gebieten haben, es uns nicht verstatten würden. Nun denn, so wird es wohl auch Umstände gegeben haben, unter welchen die organischen Wesen entstanden und wer darf sagen, dass wir nicht vermöchten dergleichen zu fertigen, wenn wir vermögend wären, jene Umstände herzustellen¹⁾?

Erwägt man sonach die Gründe, auf welche sich die mechanische Ansicht stützt, so erscheint sie sichtlich im Vorthail gegen die früher besprochenen Theorieen. Doch lässt sich auch nicht verkennen, dass auch sie noch manche Schwierigkeiten in sich schliesst und manche Mängel zu verbessern hat. Darum möge eine geeignete Modification und Ergänzung in den folgenden Kapiteln versucht werden.

1) Du Bois-Reymond, a. a. O. Vorr. XLVII.

Drittes Kapitel.

Vermittlungsversuch.

- I. Ueber die empirische Grundlage der Organismen. — Entstehung der organischen Wesen aus Keimen. — Die Parasiten. — Infusorien. — *Omne vivum ex cellula*.
- II. Die Constitution der Keimzelle. — Wie ist es möglich, dass aus der Keimzelle ein Organismus sich entwickelt? — Die Atomensystematik der Keimzelle. — Beseitigung von Bedenken gegen unsere Hypothese. — Das unermesslich Grosse und unermesslich Kleine in der Natur. — Die Maschine als Analogie. — Die Keimzellen verschiedenartiger Organismen können nicht gleichartig sein.
- III. Ueber den Grund der Constitution der Keimzelle. — Unzulänglichkeit der blos mechanischen Theorie. — Die Atomensystematik der Keimzelle beruht auf einem Specialgesetz. — Träger dieses Specialgesetzes. — Gibt es eines oder mehrere organische Specialgesetze? — Die Variabilität der Organismen.

I. Ueber die empirische Grundlage der Organismen.

Die empirische Grundlage eines jeden Organismus bildet ein bereits organisirter Stoff, Keim genannt.

Früher glaubte man, dass lebende organische Wesen sich auch aus unorganischen Stoffen heute noch bildeten. So huldigte man im Mittelalter bei dem damaligen Stande der Naturwissenschaft der Ansicht einer ziemlich ausgedehnten *generatio ex putri*, indem man meinte, dass sogar hochorganisirte Thiere wie Kröten, Frösche, Mäuse und Insekten aus unorganischer Materie hervorgingen. Mit dem Fortschritt der Naturforschung aber musste diese Anschauung schwinden, da sich als Entstehungsgrund der genann-

ten Wesen organisirte Keime aufweisen liessen. Immerhin blieb jedoch eine Reihe von Organismen übrig, deren Ursprung man nicht aus Keimen erklären konnte, da man nicht wusste, woher dieselben kommen sollten. Dahin gehörten besonders die Brand- und Rostpilze, sowie die Sphärien unter der Epidermis gewisser lebender oder abgestorbener Pflanzen; ferner die Schimmelarten in völlig geschlossenen Schalen der Steinfrüchte, Wall- und Muskatnüsse, die Protomycesarten im Saft der Zwischenzellengänge höherer Pflanzen; der Drehwurm im Gehirn der Schafe, der in manchen Jahren und auf gewissem Boden und bei gewisser Witterung häufig zum Verderben ganzer Heerden erscheint; die Leberfäule durch *Distoma hepaticum* auf sumpfiger Weide; ferner die Eingeweidewürmer, vom Bandwurm der Menschen und höheren Thiere an bis herab zu den Trematoden, welche sich in den Leib einer nackten Schnecke einnisten; die Trichinen und andere Parasiten. Von all' diesen Entozoen nahm man früher an, dass sie nicht durch organisirte Keime ihrer Art, sondern durch Urzeugung (*generatio aequivoca*) entstünden.

Allein die sorgfältigen Untersuchungen Siebold's¹⁾, Steenstrup's²⁾, Küchenmeister's³⁾, Leukart's⁴⁾, und Anderer haben ergeben, dass die Entozoen nur durch Wanderungen und Verschleppungen in andere Organismen gelangen und dass sie ebenso infolge einer gleichartigen Fortpflanzung aus bereits organisirten Keimen entstehen wie die übrigen lebenden Wesen.

1) Wagner's Handwörterb. der Physiolog. B. II. Art. Parasiten.

2) Ueber den Generationswechsel. 1842. S. 50 f.

3) Ueber die Metamorphosen der Finnen und Bandwürmer. Prager Vierteljahrschr. 1852.

4) Die menschl. Parasiten. 1863.

Es blieben nun noch die Infusorien als Belege für die Entstehung der Organismen aus unorganisirter Materie übrig. Doch durch die Versuche von Helmholtz, Leukart, Engelmann¹⁾ und besonders von Pasteur²⁾ wurde auch dieser Stützpunkt des Urzeugungsglaubens zerstört, indem dieselben experimentell nachwiesen, dass auch diese mikroskopischen Wesen durch bereits organisirte Keime, welche durch die atmosphärische Luft dem Infusum zugeführt werden, entstehen³⁾.

In letzterer Zeit glaubte endlich noch Häckel in seinem auf dem Meeresgrunde gefundenen Bathybius einen Beweis für die Urzeugung entdeckt zu haben. Aber die Analysen der Challenger-Expedition haben gezeigt, dass diese schleim- und gallertartige Masse nichts Anderes ist, als eine concentrirte Lösung von Meersalzen, insbesondere von Kalksulphat.

Soviel steht also bis jetzt fest, dass, soweit unsere Beobachtung reicht, kein lebensfähiges Wesen aus bloß unorganischen Stoffen hervorgeht, sondern dass alle eine bereits organisirte Materie voraussetzen. Es ist sonach ein erfahrungsmässiges allgemeines Naturgesetz: omne vivum ex vivo — ein Gesetz, von dem nicht einmal die Keimpilze gewisser Krankheiten wie Typhus, Blattern, Diphtheritis, Tuberculose und andere ausgenommen sind.

1) Zeitschr. f. Zoologie. 1862. B. XI. S. 4.

2) Les corpuscules organisées répandus dans l'atmosphère. 1862. Ann. chim. et phys. t. 64. 1862.

3) Nach Pasteur's Untersuchungen enthielt die Luft selbst noch in einer Höhe von 2000 Meter, sowie auch das flüssige Wasser Bakterienkeime; sogar noch im destillirten Wasser finden sich solche in geringer Menge; nur das aus der Tiefe hervorkommende Quellwasser ist davon frei.

Diese Keime nun, aus denen die Organismen sich bilden, sind Zellen, darum Keimzellen genannt. Eine Zelle überträgt die Bewegung des Lebens auf die andere. Aber diese Lebensübertragung ist zweifellos etwas mehr als eine blos mechanische Bewegung der Stofftheilchen. Denn man mag noch so mannigfach die verschiedenen chemischen Bestandtheile der Organismen, welche wir ja vielfach kennen, unter einander bewegen, verbinden und mischen — noch nie ist bis jetzt, trotz der sorgfältigsten, tausendfachen Versuche von Seite der gewiegtsten Forscher, auch nur eine lebensfähige Zelle, geschweige denn ein zusammengesetzterer Organismus hervorgegangen. Darum sagt Virchow mit Recht: »Man muss doch einmal die naturwissenschaftliche Prüderie aufgeben, in den Lebensvorgängen durchaus nur ein mechanisches Resultat der den constituirenden Körpertheilchen inhärirenden Molecularkräfte zu sehen. So wenig eine Kanonenkugel sich durch Kräfte, die ihr innewohnen, bewegt, und so wenig die Kraft, mit der sie andere Körper trifft, eine einfache Resultante der Eigenschaften ihrer Substanz ist; so wenig die Himmelskörper sich durch sich selbst bewegen, oder die Kraft ihrer Bewegung einfach aus ihrer Form und Mischung abgeleitet werden kann: so wenig sind auch die Lebenserscheinungen ganz und gar durch die Eigenschaften der die einzelnen Theile zusammensetzenden Substanz zu erklären. Dass man noch heutzutage das thut, ist die letzte Frucht jener unklaren Seite der Hegel'schen Philosophie, . . . in welcher Selbstbewegung des Lebens höchstes Dogma war. Sonderbar genug, dass wir gerade dieses Dogma bekämpfen müssen, das so wenig mit dem kirchlichen Dogma harmonirt. Denn die *Generatio aequivoca*, zumal wenn sie als Selbsterregung gefasst wird, ist doch entweder geradezu

Ketzerei oder Teufelswerk, und wenn gerade wir nicht blos die Erblichkeit der Generationen im Grossen, sondern auch die legitime Succession der Zellenbildungen (Spez. Pathologie I. S. 329) vertheidigen, so ist das gewiss ein unverdächtiges Zeugniß. Ich formulire die Lehre von der pathologischen Generation, von der Neoplasie im Sinne der Cellular-Pathologie einfach: »Omnis cellula a cellula¹⁾.«

Dieses Princip gilt aber nicht blos in dem hier von Virchow behandelten engeren Gebiet, sondern allgemein, und haben wir vorhin als Naturgesetz ausgesprochen: *omne vivum ex vivo*, so müssen wir es jetzt näher dahin bestimmen: *omne vivum ex cellula*²⁾.

II. Ueber die Constitution der Keimzelle.

Nun entsteht die Frage: wie ist es möglich und begreiflich, dass aus der mikroskopischen Keimzelle ein Organismus sich entwickelt?

Nachdem wir bereits früher sowohl die idealistische, als die vitalistische und die psychische Theorie als unvermögend, die Sache zu erklären, erkannt haben, lässt sich meines Erachtens auf diese Frage keine zutreffendere Antwort geben als, dass bereits in der Keimzelle der zukünftige Organismus durch eine eigenthümliche Constellation der Stofftheilchen angelegt sei, welches ursprüngliche Atomensystem durch die Stoffzufuhr und die entsprechenden chemisch-physicalischen Einwirkungen der Umgebung sich erweitert und differenzirt, und so verschiedene Entwicklungsformen successive darstellt.

1) Virchow, Archiv f. patholog. Anatomie u. Physiologie. B. VIII. S. 22.

2) Später werden wir am geeigneten Orte sehen, wie dieses Princip noch genauer zu modificiren ist.

Freilich ist diese Ansicht nur eine Hypothese, aber eine Hypothese, die erstens möglich, zweitens begründet, ja postulirt und drittens nicht ohne Analogie ist.

Es klingt mir bereits im Voraus der Zuruf in den Ohren: von dieser Atomensystematik in der Keimzelle sehen wir nichts! Jawohl, antworte ich, wir beobachten mikroskopisch in der winzigen Zelle nur eine körnerhaltige Protoplasma-masse, darin meistens einen Kern, in dem wieder kleinere Kerne mit Umhüllungen sich unterscheiden lassen, und um das Ganze in der Regel eine Membran. Das ist wohl bis jetzt Alles. Aber ist das vielleicht ein Beweis, dass damit die Sache erschöpfend erkannt ist? Vor hundertfünfzig Jahren hat man nicht einmal so viel in der Keimzelle beobachtet. So unberechtigt es nun offenbar damals gewesen wäre, wegen Mangels an Augenschein die Sache ohne weiteres zu leugnen: ebenso unberechtigt wäre es heutzutage, wenn Einer behaupten würde, dass die Keimzelle wirklich nichts Anderes sein könne als die wahrgenommene homogene Protoplasma-masse nebst Kern und Membran, da man ja nichts Weiteres in ihr beobachte. Und dennoch gibt es in der That Naturforscher und Andere, die das thun! Diese vergessen hier ein Zweifaches: erstens dass unsere optischen Instrumente trotz ihrer werthvollen Verbesserung der neueren Zeit doch wahrlich noch nicht den höchsten Grad der Vollkommenheit erlangt haben, um damit den Dingen auf den Grund schauen zu können; und zweitens beachten diese Leute nicht, dass es in der Welt zwei Unendlichkeiten, oder exacter ausgedrückt: zwei Unermesslichkeiten gibt: Das unermesslich Grosse und das unermesslich Kleine — jenes, das wir in den ausserordentlichen Grössen-verhältnissen und in der ungeheuren Zahl der Himmels-körper nur approximativ ahnen und auf dessen Erforschung

wir unsere Teleskope richten; dieses, das uns in den letzten Bestandtheilen und den Verhältnissen der irdischen Körper entgegentritt, und denen wir durch das Mikroskop einigermaßen beizukommen suchen. So wenig wir nun die Sterne und deren Stellungsverhältnisse eines Nebelfleckes, trotz aller Riesenfernrohren, bemessen und in Zahlen ausdrücken können: ebensowenig können wir die Atome einer Zelle und deren Gruppierung durch unsere Instrumente schauen und bestimmen.

Zum Belege für das Gesagte und um nur eine annähernde Vorstellung von der unendlichen Kleinheit der Stofftheilchen eines mikroskopischen Körpers zu gewinnen, möge man bedenken, dass nach der Berechnung des Mikroskopikers Sorby beispielsweise ein kleiner Wasserwürfel von $\frac{1}{1000}$ Zoll Breite nicht weniger als ungefähr 3900 Billionen (3900 000 000 000 000) Sauerstoff- und Wasserstoffatome enthält ¹⁾. Und nun ist das Wasser doch erst einer der weniger zusammengesetzten Körper! Nehmen wir dagegen das Eiweiss, so ergibt sich, dass der Durchmesser des kleinsten Theilchens getrockneten Albumins den Durchmesser des Wasserwürfelchens im Rauminhalt 3,82mal übertrifft, und dass ein Albumintheilchen von $\frac{1}{1000}$ Cubikzoll 71 Billionen (71 000 000 000 000) dieser zusammengesetzten Moleküle zählen würde. Was sind in Vergleich zu diesen Zahlen die Entfernungen der engsten N o b e r t'schen Linien, mit denen wir die Kraft der stärksten Mikroskope prüfen? Selbst die Wellen des Lichtes sind schon zu plump, als dass sie uns so kleine Räume veranschaulichen könnten.

Daraus ergibt sich mit Evidenz, wie wenig man berechtigt ist, bei mikroskopischen Körperchen sich allein auf die

1) Nature vol. XIII. p. 333. 1876. Vgl. Secchi, Grösse der Schöpfung; zwei Vorträge. Deutsch. 1882. S. 10.

gegenwärtigen Instrumente zu berufen. Wer es für unmöglich hält, dass in der Keimzelle ein Atomensystem verwirklicht ist, der hat nicht eine blasse Idee von den elementaren Bestandtheilen der Dinge. Denn wenn schon jene wenig zusammengesetzten Körper so ungeheure Zahlen von kleinsten Theilchen aufweisen, wie mag es sich erst mit den organisirten Keimzellen und ihren Atomen-Verhältnissen verhalten! In diesen minimalen Dingen kann demnach der mikroskopische Augenschein nichts endgiltig entscheiden.

Ferner, wie der Physiker, um die Erscheinungen seiner Wissenschaft zu erklären, unbedenklich den Aether annimmt, obschon noch Niemand denselben weder je gesehen noch gefühlt hat; wie der Chemiker zur Erklärung der Constitution der Körper die Atome postulirt, weil er nur durch sie die Zusammensetzung der Körper sich begreiflich machen kann, wiewohl ebenfalls noch von Keinem je ein Atom wahrgenommen wurde: ebenso sind wir berechtigt, falls die Erklärung der biologischen Thatsachen es erfordert, eine Systematik in der Keimzelle anzunehmen, wenn auch dieselbe bis jetzt noch nicht mikroskopisch beobachtet wurde. Zwar mag sich der empirische Anatom und Physiologe von seinem Standpunkt aus mit dem, was er wahrnimmt und mit dem Secirmesser zerschneidet, begnügen — der Philosoph aber, der auf die Eruirung der letzten Gründe der Erscheinungen ausgeht, kann und darf das nicht, sondern muss auf der Grundlage der Erfahrungen weitere Schlüsse ziehen, wenn und soweit es die Erklärung fordert. Und das ist gerade hier bei unserem in Rede stehenden Problem der Fall.

Jeder Organismus stellt ein mehr oder minder complicirtes System dar d. h. eine reale Einheit verschieden-

artiger Organe, welche auf's Innigste mit einander zusammenhängen und zusammenwirken, so dass keines ohne das Andere und losgetrennt vom Ganzen lebensfähig bestehen kann. Es fragt sich also: woher dieses ausgebildete organische System mit seiner eigenthümlichen Form?

Von den verschiedenen physicalisch-chemischen Einflüssen der Aussenwelt allein kann es nicht herrühren, obschon dieselben zu seiner Entwicklung nothwendig sind, und die individuelle Gestalt desselben innerhalb gewisser Grenzen mitbedingen. Denn dieser äussere Einfluss erscheint nie derart mächtig, dass dadurch eine durchgreifende, wesentliche Veränderung in dem Typus hervorgebracht wird, da sich unter denselben äusseren Reizen zu gleicher Zeit ganz verschiedene organische Wesen entwickeln, während umgekehrt dasselbe organische Wesen, verschiedenen äusseren Einflüssen preisgegeben, dennoch seine wesentliche Gestalt beibehält.

Ebensowenig kann aber auch jene eigenthümliche systematische Form des Organismus aus einer ursprünglich wirren Aggregation von Stoffen infolge der Wirkung der allgemeinen physicalisch-chemischen Kräfte und Gesetze hervorgehen. Denn aus der regellosen Zusammenwürfelung von Stofftheilchen in der Keimzelle lässt sich, wenn keine anderen Ursachen als die allgemein-gesetzlichen Wechselwirkungen der Moleküle hinzukommen, keine specifisch organische, systematische Entwicklung ableiten, da jedes bestimmte System von Bewegungen ein anderes entsprechend bestimmtes Bewegungssystem als nothwendige Bedingung voraussetzt.

Folglich bleibt uns, falls man nicht zu einer Art von Miniatur-Demiurgen in der Keimzelle seine Zuflucht nehmen will, zur Erklärung dieser Thatsache nichts Anderes

übrig, als schon in der Keimzelle eine bestimmte systematische Anordnung der Stofftheilchen und dieser entsprechende Molecularbewegungen anzunehmen.

Für die Berechtigung dieser Annahme dürfte auch der Umstand sprechen, dass, wie der Keim den Ausgangspunkt der organischen Entwicklung bildet, er als Frucht oder Same auch den Höhepunkt derselben darstellt, von dem aus unter dem Einflusse der äusseren Reize dieselbe Entwicklungsreihe von neuem beginnt und dieselben Formen wieder erzeugt werden, wie zuvor. Als Gesamtergebnis der Entwicklung aber schliesst der Keim dieselbe in sich; aber nicht ideell, wie man früher und theilweise noch jetzt meint, da es keine Idee ohne einen sie producirenden Geist gibt, sondern reell: in einer besonderen Gruppierung der Atome. Wie sonach der Keim der Schluss einer organischen Causalitätsreihe ist: so ist er deren Anfang und Principium, und zwar in Folge seiner bestimmten systematischen Atomenanordnung, in welcher der zukünftige Organismus begründet ist.

Als Analogie kann für diese Auffassung eine Maschine gelten, in welcher die gespannte Feder das Bewegungsprincip ist. Der Mechanismus der Maschine besteht aus einem künstlich zusammengeordneten System verschiedenartiger Bestandtheile, die mit einander unmittelbar oder mittelbar in Verbindung stehen und durch die Feder gegen einander gespannt sind. So lange kein Anstoss von aussen erfolgt, bleibt Alles ruhig; durch einen Druck auf die Feder aber kommen die Theile in Thätigkeit und durchlaufen eine Reihe verschiedener Bewegungen, bis die Feder ihre Spannung verloren hat. Der innere Grund aber dieser mannigfaltigen Bewegungen liegt in der ursprünglichen eigenthümlichen Verbandsweise der verschiedenen Maschinentheile.

Aehnlich verhält es sich mit der organisirten Keimzelle. Getrennt von den günstigen äusseren Reizen, bleibt sie unentwickelt und zeigt wenigstens für uns keine Bewegungen. Sobald sie der Einwirkung einer passenden Umgebung, des Lichtes, der Wärme, der Luft, der Feuchtigkeit u. s. w. ausgesetzt wird, beginnt in ihr eine Regsamkeit; sie nimmt geeignete Stoffe in sich auf, gibt unbrauchbare von sich ab, sie wächst, entfaltet sich, kurz sie macht eine Reihe von chemischen Processen durch, deren Folgen sich nach aussen als verschiedene Entwicklungsphasen darstellen.

Sowie nun die verschiedenen Bewegungen der Maschine von der anfänglichen besonderen Zusammenstellung und Verknüpfung ihrer Theile bestimmt und bedingt sind, ebenso werden die Entwicklungsprocesse des Organismus in der ursprünglichen eigenthümlichen Verbandweise der kleinsten Stofftheilchen in der Keimzelle begründet sein. Es werden nämlich in derselben die Theilchen so gegen einander gestellt sein, dass die durch die beständigen Reize der Aussenwelt ausgelösten chemischen Bewegungen nicht so bald ins Gleichgewicht kommen, sondern durch stets neue Gegenwirkungen immer wieder in andere Bahnen abgelenkt werden, woraus eine Reihenfolge verschiedener Zustände folgt, die wir Entwicklungsphasen nennen.

Diese Hypothese, die mit keiner sicheren Erfahrungsthatsache im Widerspruch steht, erklärt meines Erachtens am besten die Möglichkeit der Entwicklung des Einzelorganismus aus der Keimzelle.

Auf Grund derselben Hypothese lässt sich nun auch jene andere grosse Frage beantworten: woher die verschiedenen, aber erfahrungsgemäss im Wesentlichen constanten Typen oder Organismenarten?

Sie alle entwickeln sich, soweit unsere Beobachtung reicht, entweder innerhalb eines Mutterorganismus oder ausserhalb desselben aus Keimzellen. Diese Keimzellen der verschiedenen Pflanzen- und Thierkörper erscheinen freilich, selbst unter dem Mikroskop betrachtet, alle gleichartig. Aber, frage ich, ist es möglich, aus wirklich ganz gleich constituirten Gebilden die so ausserordentliche Verschiedenheit der Organismen abzuleiten? Diese Frage zu bejahen, halte ich für ein gesundes Denken unmöglich. Denn wie soll aus derselben gleichartigen Zelle hier eine Eidechse, dort ein Vogel und wieder anderswo ein Elephant mit Nothwendigkeit sich entwickeln? Das zu begreifen, bin ich wenigstens ausser Stande. Das wäre fast noch mehr als ein Wunder. Ja, nicht blos Ein Wunder, sondern eine fortlaufende Kette von Milliarden Wundern!

Aber müssen wir denn auch eine gleichartige Constitution sämtlicher Keimzellen annehmen? Was nöthigt uns denn dazu? Man antwortet mir: der mikroskopische Befund. Allein wer gibt uns denn die Garantie, dass unsere Mikroskope uns wirklich den ganzen Sachverhalt darlegen? Ich habe schon oben bemerkt: sehen wir vielleicht durch sie die Atome der chemischen Elemente? Oder den Aether, der den Erscheinungen des Lichts, der strahlenden Wärme, der Electricität und des Magnetismus nach der Physik zu Grunde liegt? Nein. Aber wenn die mikroskopischen Untersuchungen uns das Alles nicht zeigen und wenn wir nur das annehmen dürfen, was sie uns offenbaren, dann baut sich sowohl die Chemie, als die Physik auf rein imaginärem Grunde auf und ihre wissenschaftlichen Principien hängen im Blauen.

Doch wer möchte das heutzutage mit Recht behaupten?

Wer wird nicht vor dieser vernichtenden Conclusion zurückschrecken? Will man aber von Seite der Naturforschung sich dieser Schlussfolgerung nicht aussetzen, dann muss man nolens volens jenen Obersatz oder die Behauptung aufgeben, dass nur das, was uns die optischen oder sonstigen Instrumente zeigen, ein Recht auf Geltung und Wahrheit besitzt. Das rationelle Denken und das es beherrschende Causalitätsgesetz fällt bei der Entscheidung über Wahrheit und Irrthum wahrlich schwerer in die Wagschale als der blos sinnliche Augenschein, der uns erfahrungsgemäss nicht nur sehr oft täuscht, sondern strenge genommen gar nie die wahre Realität enthüllt.

Wenn wir daher durch das causale Denken zur Lösung unseres gegenwärtigen Problems gezwungen sind, über den mikroskopischen Befund hinauszugehen, so thun wir nicht mehr als die heutige Chemie und Physik auf ihrem Gebiete. Und dieser logische Zwang ist hier in der That vorhanden.

Da es unmöglich ist, aus gleichartig constituirten Keimzellen die ungemein grosse Verschiedenheit der Organismen abzuleiten — es sei denn, dass man die Sache für ein colossales Hexenwerk betrachtet — so müssen wir, wenn man nicht auf jede vernünftige Erklärung verzichten will, jene behauptete, aber nicht bewiesene Gleichartigkeit aufgeben und in den Keimzellen der verschiedenen Organismenspecies eine verschiedenartige systematische Gruppierung der Stofftheilchen annehmen.

Auch hier gilt wieder die Analogie der Maschine. Zwei aus denselben Stoffen und ganz gleich construirte Maschinen weisen auch gleiche Bewegungen und Wirkungen auf. Werden aber die Theile zu einem anderen System zusammengeordnet und mit einander verbunden, dann erfolgen

nothwendig auch andere Bewegungsformen und andere Leistungen.

In ganz ähnlicher Weise muss es sich mit den Organismen verhalten. Je nach der Verschiedenheit der Atomensysteme im Keime müssen auch ihre Lebensbewegungen und Entwicklungen verschieden ausfallen.

III. Ueber den Grund der Constitution der Keimzelle. Das organische Specialgesetz.

Die weitere Frage, die sich uns nun aufdrängt, ist: woher die oben bezeichnete eigenthümliche systematische Anordnung und correspondirende Bewegung in der Keimzelle?

Hier ist die Achillesferse der rein mechanischen Theorie, so dass selbst Lotze, ein Hauptvertreter derselben, die erste Entstehung der organisirten Gebilde nach mechanischen Principien für unerklärbar erachtet. Kein Wunder! Aus der Wechselwirkung der todten unorganischen Stoffe nach den allgemeinen physikalisch-chemischen Gesetzen kommt eben keine besondere, lebensfähige, organisirte Verbindung, sondern immer nur wieder Unorganisches heraus. So gewiss den gleichen Ursachen gleiche Wirkungen entsprechen: so gewiss kann aus dem Unorganischen als solchem nicht ohne alles Weitere das Organische, aus dem Todten nicht das Lebende hervorgehen ¹⁾.

1) Aber es geht doch — könnte man mir einwenden — aus dem Lebenden das Todte hervor; warum sollte nicht auch das Umgekehrte möglich sein? Darauf erwidere ich: es ist irrig, wenn man meint, dass aus dem Lebenden als solchem ohne jede andere Ursache das Todte entsteht. Sondern immer sind es anderweitige, mechanische Störungen, durch welche die Lebensprocesse gehemmt und schliesslich zum Stillstand gebracht werden, infolge dessen dann der unorganische Chemismus die Zersetzung herbeiführt. Und was

Denn die unorganischen chemischen Stoffe gehen, wenn sie im freien Zustande sich befinden, wie wir aus der Erfahrung wissen, aus und durch sich allein keine lebensfähigen organisirten Verbindungen ein; ja wenn sie innerhalb des lebenden Organismus zur Herrschaft gelangen, zerstören sie sogar durch ihre Wirkungen die organischen Verbände, wie die Zersetzungsprocesse der Fäulniss es handgreiflich jeden Tag beweisen. Da also der blosse Chemismus als solcher der Tod des organischen Lebens ist: so kann er nicht für sich allein die Quelle desselben sein.

Es muss deshalb, wie die vitalistische Ansicht der bloß mechanischen Theorie gegenüber mit Recht geltend macht, noch eine besondere Ursache hinzukommen, durch welche die Stoffe in jene eigenthümliche systematisch-organische Verbindung und Bewegung in der Keimzelle zuerst gebracht wurden. Was soll aber das für eine besondere Ursache sein? Um diesen Punkt dreht sich die eigentliche Frage.

Bleiben wir im Bereiche und auf dem Boden der Erfahrung und Beobachtung stehen, so muss man zugeben, dass die Entwicklungsformen gleichartiger Keime im Wesentlichen constant bleiben, selbst wenn die Bedingungen des äusseren Naturlaufes innerhalb gewisser Grenzen sich ändern, falls nur überhaupt die Möglichkeit des Lebens und der Entwicklung vorhanden bleibt. Ja, selbst wenn die äusseren Entwicklungsbedingungen Jahrtausende lang abgeschnitten waren, so zeigt dennoch der Same bei deren Wiedereintritt dieselben organi-

die unorganischen Ausscheidungsproducte aus dem lebenden Organismus betrifft, so bilden diese immerhin keinen Beweis, dass auch das Umgekehrte stattfinden müsse; denn was ein höherer Kräftecomplex vermag, vermag deshalb noch nicht ein niederer.

schen Formen wieder, wie früher, wie die Getreidekörner aus den Pyramiden beweisen ¹⁾).

Daraus nun folgt, dass jenes anfängliche bestimmte Atomensystem im Keime etwas Bleibendes, zu seiner Natur Gehöriges, Wesentliches ist, da es nicht eher aufhört, als bis der Keim durch äussere Gewalt zerstört wird. Mit anderen Worten: jenes Atomensystem ist für den Keim ein immanentes Gesetz, an das seine Existenz mit Nothwendigkeit gebunden ist.

1) In dem Companion to the Botanical Magazine by Sir W. J. Hooker (2. Bd. London 1836. S. 293—299) findet sich ein sorgfältiger Bericht von Charles Des Moulins über Samenkörner, die in römischen Gräbern gefunden wurden und keimten. Die Schädel der Skelette in den beim Graben behufs Anlegung eines Weinberges bei la Mouzie St. Martin (Arrondissement Bergerac in der Dordogne) 1834 aufgefundenen steinernen Särgen ruhten auf Haufen von Samenkörnern wie auf Kissen. Ein Archäologe Namens Audierne schloss aus der Beschaffenheit der Sarkophage, dass sie aus dem 3. oder 4. Jahrh. n. Chr. stammten. Er nahm aus einem in seiner Gegenwart blossgelegten und eröffneten Grab sämtliche Körner an sich und bemerkte, dass 2 Tage darauf einige davon in dem Papier zu keimen begannen, welches sie enthielt. Sofort säte er sie in zwei Blumentöpfen und in einem Stück Erde im Garten. Am 10. Aug. fand er viele von den Samen aufgegangen. Einige von den Pflanzen trugen Blüthen und Früchte, und zwar *Heliotropium europaeum*, *Medicago lupulina*, *Centaurea cyanus*, ausserdem eine nicht bestimmte Pflanze. Aus den Töpfen kamen dieselben Pflanzen zum Vorschein, wie im Garten. Die Samen, die sie erzeugten, waren genau dieselben, wie die gesäeten. — Ferner ist in dem amtlichen Bericht über die Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Stuttgart i. J. 1834. S. 90 erwähnt, dass in der ersten Sitzung der botanischen Section Graf Sternberg einen Vortrag über die Keimung einiger aus Aegyptischen Mumien erhaltenen Getreidekörner hielt. Er brachte dieselben sowohl im Gewächshause als im Freien zum Keimen und sie entwickelten reife Aehren mit denselben Samen, wie die gesäeten. Vgl. Preyer, Ueber die Erforschung des Lebens. 1873. S. 62.

Man hat es ja schon oft versucht, das freie Protoplasma experimentell in seinen constitutiven Bestandtheilen abzuändern und durch andere zu ersetzen, und was war die Folge? Dessen Zerstörung, aber nicht eine andere Entwicklung, die man beabsichtigte.

Wohl kann man sagen, und hat es bereits gethan, dass, wenn wir dieselben chemischen Elemente der Qualität und Quantität nach, wie sie der Organismus enthält, in dieselbe Gruppierung und in dieselben Verhältnisse von Wärme, Electricität, wechselseitigen Einfluss der Umgebung, Druck u. s. w. bringen könnten, daraus eine lebensfähige Zelle entstehen würde. Das ist möglich. Aber thatsächlich können wir es eben nicht, und jener Satz besagt, beim rechten Licht betrachtet, eigentlich nichts Anderes als die Tautologie: wenn wir eine lebensfähige Zelle bilden könnten, dann könnten wir sie bilden. Der durchgängigen Erfahrung gemäss liefern eben nur die lebenden Organismen jene Bedingungen. Nur ihnen ist das Gesetz innewohnend, jenes eigenthümliche Atomensystem zu produciren. Wenn aber nur den Organismen, und nicht den chemischen Elementen als solchen dieses Bildungsgesetz zukommt, dann ist es ein von den letzteren specifisch verschiedenes, folglich den allgemeinen Gesetzen und Verhaltungsweisen der Materie gegenüber ein Specialgesetz.

Als solches hebt es zwar die allgemeinen Gesetze der Stoffe nicht auf, aber als ein höheres beherrscht und modificirt es dieselben in der organischen Thätigkeit, wie es auch die lebenden organischen Wesen thatsächlich an sich zeigen.

Sonach wären kraft eines Specialgesetzes der Natur die Stofftheilchen zu einem bestimmten organischen System

im Keime oder in der Keimzelle verbunden, woraus dann unter dem Einflusse des äusseren Naturlaufes mit mechanischer Nothwendigkeit der Organismus sich entwickelt.

Hierin liegt denn auch der eigentliche Grund, weshalb wir nicht künstlich eine Keimzelle hervorbringen können: beruht nämlich deren Entstehung und Bestand auf einem besonderen Naturgesetz, dann ist es natürlich uns unmöglich, eine solche Zelle aus Unorganischem zu produciren, da wir eben ausser Stande sind, den Stoffen ein Gesetz, das sie als solche noch nicht besitzen, neu zu geben. So wenig wir ein nagelneues chemisches oder unorganisches Element mit anderen Eigenschaften oder Gesetzen, als die von Natur existirenden hervorbringen können: so wenig können wir aus unorganischen Stoffen ein organisirtes, lebendes Element schaffen, da wir ihnen kein neues Gesetz einblasen können.

Dieses organische Specialgesetz nun hängt aber nicht in der Luft, so wenig als sonst ein Naturgesetz, sondern liegt einfach in der Natur des einzelnen lebenden Organismus, indem dieser in seiner Constitution die Fähigkeit besitzt, entweder aus sich allein oder durch Mitwirkung eines bestimmten anderen lebenden Wesens unter gewissen Bedingungen ihm gleichartige Keimzellen zu produciren, d. h. durch seine eigenen inneren Lebensprocesse gewisse Atome, beziehungsweise daraus zusammengesetzte chemische Elemente in eine derartige systematische Verknüpfung zu bringen, dass daraus ein im Wesentlichen gleichartiger Organismus hervorgeht.

Mit dieser Auffassung, die im Grunde nichts Anderes als ein allgemeiner Ausdruck der Thatsachen ist — wie es ja bei jeder Wahrheit der Fall sein muss — ist auch implicite bereits die Frage beantwortet: ob es nur Ein oder

mehrere organische Specialgesetze gibt. Allgemein oder abstract gesprochen, gibt es nur Eines, in demselben Sinne nämlich, wie man auch von Einem Leben spricht. Und von diesem generellen Gesichtspunkt aus ist dann jenes Specialgesetz nichts Anderes, als die den Organismen — und nur den Organismen — innewohnende specifische Eigenthümlichkeit, unter normalen Verhältnissen, sei es durch sich allein, sei es durch eine bestimmte Verbindung mit gewissen andern, lebensfähige Keimzellen oder Atomensysteme hervorzubringen.

In concreto aber ist natürlich dieses an sich Eine Specialgesetz nur in den einzelnen Organismen wirksam, sowie es in der That auch kein allgemeines Leben, sondern nur ein Leben von Individuen gibt. Und zwar prägt sich das organische Specialgesetz im Einzelnen erfahrungsgemäss in der besonderen Weise aus, dass die individuellen Organismen je nur ganz bestimmte, ihrer eigenen Organisation entsprechende Atomensysteme als Keimzellen bilden, so dass aus diesen im Wesentlichen gleichartige lebende Wesen sich entwickeln.

Trotz dieses Gesetzes ist aber eine mehrfache Variabilität in unwesentlichen Punkten und eine Vererbung derselben auf die Nachkommen keineswegs ausgeschlossen, sondern im Gegentheil mitinbegriffen. Denn der Einzelorganismus, wenn er sich auch in der Hauptsache naturnothwendig nach dem Gesetze seiner Art, d. h. seiner Vorfahren entwickelt, kann doch, durch etwaige andersgewordene Aussenverhältnisse oder Lebensbedingungen, sowie durch den im Kampf ums Dasein oder infolge künstlicher Zuchtwahl bewirkten Gebrauch oder Nichtgebrauch gewisser Organe, manche, wenn auch unwesentliche Abänderungen erfahren, und wenn dieselben mit einer gewissen Intensität

in seine Constitution eingegriffen haben, dann können und werden sie auch die seiner Organisation gemäss producirt Atomensysteme oder Keimzellen beeinflussen, d. h. auch diese in der inneren Anordnung der Stofftheilchen nach einer gewissen Richtung hin abändern, woraus dann nothwendig Varietäten hervorgehen. Ob aber diese unwesentlichen Abänderungen im Laufe einer sehr langen Zeit sich derart summiren, dass infolge derselben, wie Darwin meint, allmählig eine ganz neue Art entsteht, ist bis jetzt noch durch keine Thatsache erwiesen.

Nachdem wir bisher den inneren Grund der erfahrungsmässigen Entwicklung des Einzelorganismus und der Organismenarten in Betracht gezogen, bleibt uns noch die grosse Frage nach der ersten Entstehung der lebenden Wesen zu besprechen übrig.

Viertes Kapitel.

Ueber die erste Entstehung der Organismen.

Schwierigkeit der Frage. — I. Die Hypothese der Urzeugung.
— Kritik derselben: erstens sie erklärt nichts. — Zweitens sie hat keine einzige Thatsache für sich. — Drittens die einst anders gearteten physicalisch-chemischen Verhältnisse bieten keine Stütze für sie. — Viertens es ist inductiv gewiss, dass keine Urzeugung je stattgefunden hat.

II. Die kosmozoische Hypothese. — Die Meteorsteine als Träger von Keimen. — Kritik dieser Hypothese.

III. Die kosmorganische Hypothese. — Fechner. — Preyer.
— Kritik ihrer Ansichten.

IV. Unsere Auffassung. — Ursprüngliche Existenz organischer Elemente im Anfang der Schöpfung. — Bedenken gegen diese Ansicht und deren Lösung. — Vertrocknete und festgefrorene Thiere und Pflanzen und deren Wiederbelebung. — Schlussfolgerungen. — Unterschied zwischen lebensfähig und lebendig. — Wie lässt sich die Wiederbelebung vertrockneter und hartgefrorener Organismen erklären? — Das eigentlich physiologische Element ist nicht die Zelle, sondern das organische Molecul. — Woher die ersten organischen Elementargebilde? — Das Leben kann nicht von Ewigkeit her bestehen. — Der absolute Urgrund des Seins.

V. Verhältniss der vorgetragenen Ansicht zu den anderen Theorien.

Schwieriger als alle im Vorhergehenden erörterten Fragen ist das Problem des ersten Ursprungs des irdischen Lebens. Der Grund hiefür ist sehr klar. Denn während es sich bei jenen Fragen um Dinge handelte, die uns thatsächlich noch gegenwärtig jeden Augenblick umgeben, wirft sich uns hier eine Frage auf, deren Gegenstand durch eine

weite, weite Zeitferne von uns getrennt ist und schon längst im dunklen Schoosse der Vergangenheit ruht. Sollte man deshalb nicht gänzlich an ihrer Lösung verzweifeln? Sollte man es nicht für eine ganz müssige, unfruchtbare Speculation halten, über dergleichen Dinge nachzugröbeln? In der That, Viele denken so. Aber der tiefer angelegte Geist, der nicht an der Oberfläche des Daseins hängen bleibt, kann sich mit dem blossen Beiseiteschieben einer wichtigen Frage nicht beruhigen. Zumal da gerade das Mysteriöse, das tief Verschleierte, das Räthselhafte am meisten reizt. Auch hier gilt das Wort des Dichters:

»Dass wir Nichts wissen können,
Das will mir schier das Herz verbrennen.«

Und dieses innere Brennen lässt dem Denker keine Rast, bis er irgendwie eine befriedigende Antwort auf jene grosse Frage gefunden hat. Aber woher eine solche Antwort nehmen? Gibt es einen Ariadnefaden, der uns aus dem verwirrenden Labyrinth der Erscheinungen an den Ausgang oder an den Anfang leitet? Wenn nicht, dann tapfen wir im Finstern und gelangen nie zum Ziel. Doch zum Glück besitzen wir, wie ich meine, einen solchen Führer, und dieser besteht in den Erscheinungen der Gegenwart selbst. Die Gegenwart ist ja das Product der Vergangenheit, und aus dem Producte lässt es sich auf die Factoren zurückschliessen. Indess bevor wir, diesem Fingerzeig folgend, daran gehen, unsere eigene Ansicht in dieser Sache darzulegen, wird es gut sein, zu prüfen, ob nicht einer oder der andere der bisherigen Lösungsversuche unserer Frage bereits Befriedigendes geleistet hat. In diesem Falle wären wir in der glücklichen Lage des lachenden Erben und könnten mühelos und ohne Kopfzerbrechen das bereits Erworbene in Empfang nehmen.

Ueerblicken wir nun die Ansichten, die in der Wissenschaft über die erste Entstehung der Organismen in der neueren Zeit aufgetreten sind, so stehen meines Wissens drei Hypothesen auf der Bildfläche: 1. die Urzeugung, 2. die sogen. kosmozoische Hypothese oder die Herleitung unserer primitiven Organismen von andern Weltkörpern und 3. die kosmorganische Theorie.

I. Die Hypothese der Urzeugung.

Diese Hypothese besteht in der Annahme, dass die ersten lebenden Organismen in einer gewissen Periode der Erdbildung unter besonders günstigen physicalisch-chemischen Verhältnissen aus unorganischen oder todten Stoffen sich gebildet hätten.

Diese Annahme, die heutzutage fast zu einem stehenden Dogma für die Mehrzahl der Forscher geworden ist, erscheint freilich sehr leicht und bequem. Aber es fragt sich erstens: gibt sie auch irgendwie eine Aufklärung über die in Rede stehende Sache? und zweitens kann sie irgendwie etwas Begründendes für sich in Anspruch nehmen?

Was die erste Frage betrifft, so ist sie nur zu verneinen. Denn was heisst erklären? Wohl nichts Anderes als eine in ihren Ursachen bisher unbekannte Sache aus einer oder mehreren andern bekannten Sachen ableiten, mit andern Worten: erstere auf letztere zurückführen. Aber ist das bei der Theorie der Urzeugung der Fall? Nicht im Mindesten. Im Gegentheil, sie leitet eine unbekannte Sache aus einer noch unbekannteren ab. Sie sucht also ein Räthsel durch ein noch grösseres Räthsel zu lösen. Oder ist es vielleicht nicht so? Die Frage, um die es sich dreht, lautet: wie sind die ersten lebenden Organismen auf der Erde entstanden? Und die Urzeugungs-

hypothese antwortet: durch die todtten Stoffe. Aber wie ist das möglich? Kennen wir auch nur eine einzige That-sache, welche diese Möglichkeit begründen könnte? Oder gibt es doch wenigstens eine Analogie für diese Behauptung? Nichts von all' dem.

Wir haben bereits früher gesehen, wie unter der Axt der fortschreitenden Naturwissenschaft ein Stützpunkt nach dem andern, die man einst zur Begründung des Urzeugungsglaubens aufgerichtet hatte, ohne Erbarmen gefallen ist, so dass mit der Bestattung des armen Bathybius seligen Angedenkens thatsächlich nicht einer mehr übrig blieb. Da also bis jetzt noch nicht ein einziger Fall von Urzeugung constatirt ist, so muss man nun zugeben, dass in dem gegenwärtigen Zustand der Natur keine stattfindet.

Aber, fügt man vertrauensselig hinzu, in den früheren Perioden der Erdbildung — da war es ganz anders! Andere Luft, anderes Licht, andere chemische Verbindungen, andere Temperatur! Da konnten und mussten aus unorganischen Stoffen im Handumdrehen Organismen entstehen. Wie sollten sie auch sonst entstanden sein? Etwa durch Schöpfung? O, das ist ein unbegreifliches X. Mit diesem Mysticismus lässt sich in der Wissenschaft nichts anfangen.

Aber, möchte ich entgegen fragen, begreifst du denn vielleicht die dafür substituirte Urzeugung? Kannst du es denn einigermaßen erklären, wie aus dem mechanischen Zusammentreffen lebloser Stofftheilchen auf einmal lebende Wesen wurden? Bis jetzt wenigstens ist das noch Keinem gelungen. Darum ist die behauptete Urzeugung mindestens ebenso unbegreiflich wie die Schöpfung. Ja letztere lässt sich, wenn man den Begriff des Absoluten und den Begriff der Materie richtig fasst, sogar noch viel leichter begreifen.

Doch sehen wir davon ab und fassen wir einmal jenen stereotyp wiederkehrenden Appell an die früher ganz anders gearteten physicalisch-chemischen Verhältnisse unseres Planeten etwas näher ins Auge!

Dass in den einstigen Perioden der Erdbildung andere physicalisch-chemische Zustände als jetzt bestanden, ist zuzugeben. Aber, frage ich, beweisen sie etwas für die behauptete Urzeugung? Ich stelle folgende Alternative auf: entweder waren die damaligen Naturverhältnisse des Erdkörpers durchgreifend und specifisch verschieden von den gegenwärtigen oder nicht. Waren sie durchgreifend und specifisch von den jetzigen verschieden, dann konnten keine Organismen leben und bestehen. Wie so? Denn Thatsache ist es, dass sie unter den jetzigen tellurischen Verhältnissen sich erhalten und dass, wenn die jetzigen Lebensverhältnisse, sei es künstlich, sei es theilweis durch den Naturlauf, bedeutend abgeändert werden, die Organismen zu leben aufhören. Folglich hätten auch einst die Organismen nicht bestehen können, wenn wirklich damals die Naturverhältnisse bedeutend oder specifisch andere gewesen wären als jetzt.

Konnten sie aber unter dieser Voraussetzung nicht bestehen, dann konnten sie natürlich noch viel weniger bloß infolge jener ungewöhnlichen Verhältnisse entstehen. Das ist wohl nicht zu leugnen. Man hat also nun die Wahl: entweder hält man an der bisherigen Behauptung fest, dass die früheren Naturbedingungen durchgreifend und bedeutend andere waren als die jetzigen, und dann ist man genöthigt zuzugeben, dass infolge dessen lebende Organismen damals weder bestehen, noch viel weniger entstehen konnten; eine Urzeugung war also damals unmöglich.

Oder man lässt die Annahme einer durchgreifenden,

ungewöhnlichen Verschiedenheit der früheren Naturverhältnisse fallen — dann ist wieder die Urzeugung verloren! Warum? Einfach deshalb, weil dann der einzige, scheinbar plausible Grund, auf den man sie stützt, nicht mehr vorhanden ist. Denn *cessante causa cessat effectus*. Dieser Grund, den man für die einstmalige Urzeugung geltend machte und allein mit einigem Schein der Wahrheit geltend machen konnte, war eben die Voraussetzung, dass früher ganz anders geartete Naturverhältnisse als jetzt bestanden hätten. Müssen wir nun aber, um die Möglichkeit des damaligen Entstehens und Bestehens von lebenden Wesen zu retten, diese Voraussetzung, wie gezeigt, aufgeben, dann hat diese Hypothese keinen Halt mehr; denn dann ist es rein unerklärlich, warum die Urzeugung nicht jetzt noch so und so oft stattfindet. Man mag also die Sache drehen wie man will, immer erweist sich diese Ansicht als haltlos.

Das hat denn auch in neuester Zeit der scharfsinnige Physiologe Preyer wohl erkannt. »Es ist unerfindlich, sagt er, was, nachdem einmal die Bedingungen für die Zusammenfügung todter Körper zu lebenden da waren, worauf Leben entstand und bestehen blieb, sich verändern sollte, so dass es zwar in seinen niedersten Formen fort-dauern und sich weiter entfalten, aber nicht mehr durch Urzeugung, sondern nur noch durch Zeugung sich erneuern konnte. Es ist kein Grund angebbar, weshalb, wenn einmal die Selbsterzeugung stattfand, sie nicht auch gegenwärtig stattfinden sollte. Denn dieselben Bedingungen, welche zur Erhaltung des Lebens erforderlich und jetzt verwirklicht sind, mussten nothwendig auch bei der supponirten Entstehung des Lebendigen aus unorganischen Körpern verwirklicht sein, sonst hätte das

Product der Urzeugung nicht am Leben bleiben können. Daher haben viele Forscher sich bemüht, und einige geben sich noch immer damit ab, durch das Experiment nachzuweisen, dass auch in unseren Tagen es möglich sei, aus unbelebten, für sich nicht lebensfähigen Körpern, belebte unter gewissen Umständen entstehen zu lassen, etwa wie man Krystalle aus Flüssigkeiten anschiessen lässt. Aber so zahlreich und sorgfältig, so mannigfaltig variirt und sinnreich diese Versuche auch sind, keiner hat die Umstände, unter denen die gesuchte Heterogenie stattfindet, kennen gelehrt.

Sinkt aber die Wahrscheinlichkeit eines positiven Ergebnisses allein schon durch die wachsende Zahl der Experimente mit negativem Resultat — und sie ist in der That dermalen schon geringer, als sie in jüngster Vergangenheit zu sein schien, sie hat mit dem Fortschreiten der experimentellen Technik immer mehr abgenommen — so drängt sich die Frage in den Vordergrund — ähnlich wie beim Problem des perpetuum mobile, dessen Unmöglichkeit dargethan zu haben, ein Triumph der neueren Naturlehre ist — ob es nicht lohnender sei, nach Beweisen für die Unmöglichkeit der Abiogenesis zu suchen, als nach solchen für ihre Wirklichkeit, ob etwa die Urzeugung nicht nur nicht nothwendig, sondern eine unzulässige Annahme sei.

Wer nämlich aus dem bereits vorliegenden experimentellen Material nur folgern wollte, dass auf der Erde eine Heterogenie zwar gegenwärtig nicht statffinde, aber ehemals statffand, kann, selbst wenn ein solcher Schluss statthaft wäre, sich nicht dabei beruhigen. Es hiesse das erste Auftreten pflanzlicher und thierischer Organismen auf der Erde von vornherein für unbegreiflich erklären. Es würde auf diese Weise eines der Grundprobleme der Naturwissenschaft

jedem Verständniss entrückt werden und die Entstehung des Lebendigen aus dem Todten zu einem Dogma.

Eine solche Auffassung ist so unbefriedigend, dass ich vielmehr frage: Sollte die Urzeugung auf unserem Planeten überhaupt — einst, jetzt und künftig — unmöglich sein?

Nachdem immer und immer wieder beobachtet wurde, dass lebende Körper nur da erscheinen, wo schon Lebendes war und von dieser Regel keine Ausnahme jemals vorgekommen ist, wird der inductive Schluss, dass auch in der spätesten Zukunft sich etwas Lebendes, das nicht von Lebendem stamme, nicht finden werde, ebenso berechtigt erscheinen, wie der andere Inductionsschluss, dass, da alle lebenden Körper, die bis jetzt beobachtet wurden, den Tod erlitten haben, auch alle noch lebenden und alle späteren, die erst leben werden, den Tod erleiden müssen. Diese beiden Generalisationen sind vollkommen gleichwerthig.

Der Thatbestand ist dieser. Die Erfahrung lehrt:

Alle Organismen sterben,

Alle Organismen werden geboren.

Die Zahl der unterliegenden Einzelfälle ist für beide inductiv erhaltenen Sätze ausserordentlich gross. Es sind die Objecte für beide identisch, im letzteren Falle ist sogar die Zahl der Einzelwesen, welche der inductiven Generalisation unterliegen, noch grösser, als im ersten, nämlich um die Gesamtzahl aller noch jetzt lebenden Organismen grösser. Also: Wer nach einem Organismus sucht, welcher nicht geboren wäre, sondern durch Urzeugung entstanden, d. h. aus todten Körpern zusammengesetzt, hat noch weniger Aussicht zu finden, als Einer, welcher nach einem Organismus sucht, der nicht sterben könnte. Diese Ueberlegung beruht, wie gesagt, darauf, dass die inductive Ge-

wissheit der Geburt für alle Organismen mindestens ebenso gross ist, wie die inductive Gewissheit des Todes für alle Organismen¹⁾.«

Fassen wir nun das Resultat unserer Prüfung der Urzeugung-Hypothese zusammen, so hat sich uns ergeben: erstens diese Hypothese klärt die erste Entstehung der lebenden Wesen gar nicht auf; zweitens eine Urzeugung ist noch durch keine einzige Thatsache erwiesen; drittens der alleinige Grund für ihre Möglichkeit, nämlich die anders gearteten Naturverhältnisse der Vorzeit, spricht durchaus nicht für sie; viertens es ist inductiv ebenso gewiss, dass keine Urzeugung je stattgefunden hat, noch stattfinden wird, oder dass alle Organismen geboren werden, wie es inductiv gewiss ist, dass alle sterben.

Gehen wir nun über zur zweiten Ansicht!

II. Die kosmozoische Hypothese.

Die kosmozoische Hypothese beruht auf der Annahme, dass lebende oder lebensfähige pflanzliche oder thierische Körper von anderen Gestirnen des Weltalls auf die Erdoberfläche gelangten und daselbst, als sie genügend abgekühlt war und die übrigen äusseren Lebensbedingungen sich vorfanden, sich selbständig fortpflanzten.

Eberhard Richter sprach zuerst diese Ansicht öffentlich 1865 aus, indem er sagt: die Astronomie zeige, dass im Weltraum Unmassen feiner Substanzen schweben: von den fast körperlosen Kometenschweifen bis zu den in unserer Atmosphäre erglühenden und häufig auf die Erde fallenden Meteorsteinen. In letzteren habe die Chemie ausser den geschmolzenen Metallen noch Reste von organischer Sub-

1) Preyer, Naturwiss. Thatsachen und Probleme. 1880. S. 36.

stanz (Kohle) nachgewiesen. Die Frage, ob diese organischen Stoffe, bevor sie durch Erglühen des Aëroliths zerstört wurden, aus formlosem Urschleim oder aus geformten organischen Gebilden bestanden haben, sei jedenfalls für letztere zu entscheiden; denn dafür hätten wir eine entsprechende Erfahrung in unserer Atmosphäre.

Es sei eine bekannte Thatsache, dass nachweisbar zahlreiche mikroskopische Keime von Pilzen, Infusorien u. s. f. stets in der Erdluft sich befinden. Wenn nun aber das der Fall ist, dann könnten dieselben auch gelegentlich z. B. etwa durch Attraction vorüberfliegender Kometen oder Aërolithen in den Weltraum gelangen und dann auf einem die gehörige Wärme und Feuchtigkeit genießenden anderen Weltkörper aufgefangen, sich durch eigene Thätigkeit weiter entwickeln. Ebenso könnten aber auch umgekehrt von anderen Weltkörpern dergleichen Keime auf die Erde gelangen und sich hier fortbilden. Einen Beleg hiefür liefern die kohlenstoffhaltigen Meteorsteine, welche humus- und petroleumartige Stoffe enthalten. Besonders habe das der Meteorsteinfall in Schweden 1870 bewiesen. Humus aber entstehe nur durch Vermoderung organischer Substanzen und Vermoderung sei nur durch Mitwirkung von Fermentpilzen denkbar.

Diese aus den kosmischen Regionen zu uns gekommenen Meteore seien also ein Beweis, dass auch auf anderen Weltkörpern, von denen sie herkommen, lebende Wesen existiren. Durch solche von anderen Gestirnen auf die Erde gelangten Sporen, Keime und Samen sei auch einst auf unserem Planeten das erste Leben entstanden.

Auch Helmholtz gibt 1871 wenigstens die Möglichkeit zu, dass durch Meteorsteine Keime der Erde zugeführt werden könnten. Wenn sich auch diese Steine bei ihrem

Falle durch die Atmosphäre erhitzen, so geschehe das bei grösseren doch nur in ihrer äussersten Schicht. Darum könnten in ihren Spalten versteckte Keime der Verbrennung entgehen und lebensfähig bleiben.

In demselben Jahre sprach Thomson ebenfalls, unabhängig von den genannten Forschern, in seiner Rede zur Eröffnung der britischen Naturforscherversammlung in Edinburgh dieselbe Ansicht aus.

Was haben wir nun zu dieser Hypothese zu bemerken?

Die Möglichkeit, dass auf die bezeichnete Weise organische Keime zur Erde gelangen und sich hier unter günstigen Bedingungen fortentwickeln können, ist nicht in Abrede zu stellen.

Allein das auch zugegeben, so ist erstens damit immer noch nicht die Frage nach der ersten Entstehung der Organismen beantwortet, sondern dieselbe nur hinausgeschoben. Denn diese Hypothese setzt das Dasein von Organismen auf andern Weltkörpern bereits voraus.

Zwar könnte man sagen und E. Richter hat es factisch gethan, allgemein gesprochen, sind gar keine ersten Organismen entstanden, sondern es gab ewig dergleichen im Weltraume: *omne vivum ab aeternitate e cellula!* Allein diese Ansicht ist, wie ich später nachweisen werde, unhaltbar.

Zweitens erscheint es auch mindestens mehr als unwahrscheinlich, dass auf dem von unserer Hypothese angegebenen Wege unser Planet einst mit seinen unendlich mannigfaltigen Organismen allmählig bevölkert worden sei. Denn demnach wäre die Entstehung unserer Organismenwelt rein ein Spiel des blossen Zufalls gewesen und müsste es theilweise jetzt noch sein. Zufällig hätten sich hiernach einst mehrere Meteorsteine von anderen Weltkörpern losgerissen;

zufällig hätten dieselben lebensfähige Keime und Eier in sich getragen; zufällig wären sie in den Anziehungsbereich der Erde gelangt und zwar zufällig gerade zu einer Zeit, wo auf unserem Planeten die nöthigen Lebensbedingungen bereits realisirt waren. Wo aber der Zufall anfängt, und noch dazu eine so grosse Rolle wie in dieser Hypothese spielt, da hört die Gesetzmässigkeit und damit die Wissenschaftlichkeit auf.

Aus diesen Gründen empfiehlt sich also auch diese Hypothese vom wissenschaftlichen Standpunkt aus betrachtet, keineswegs.

Gehen wir deshalb zur dritten über!

III. Die kosmorganische Hypothese.

Diese Hypothese, welche in neuerer Zeit von Fechner und Preyer, wenn auch nicht von beiden in gleicher Weise, aufgestellt wurde, geht von der Annahme aus, dass einst die Erde selbst, ja das ganze Planetensystem einen grossen Organismus mit mannigfachen Bewegungen der Stofftheilchen gebildet habe und dass aus diesen planetarisch-organischen Bewegungen der Gesamtmasse allmählig durch Differenzirung organische Einzelaggregate, die Vorläufer der späteren Pflanzen und Thiere, sich ausgeschieden hätten.

Nach Fechner beruhen die Lebenserscheinungen nicht blos auf einer bestimmten Molecularanordnung, sondern auch auf einem eigenartigen Bewegungszustand der Stofftheilchen. Während nämlich die Theilchen der unorganischen Molecüle durch ihre gegenseitige Wirkung unter Mitwirkung der Beharrung die Ordnung, in der sie gereiht sind, nicht ändern, was jedoch nicht ausschliesst, dass sie sich in Schwingungszuständen gegen einander befinden, welche diese Ordnung unverändert lassen, besitzen nach

seiner Ansicht die organischen Molecüle das Eigenthümliche, dass die Theilchen, aus denen sie bestehen, ihre Ordnung durch gegenseitige Wirkung immer von Neuem und zwar durch innere Kräfte, d. h. spontan wechseln und das Vorzeichen ihrer relativen Lage gegen einander stets von Neuem umkehren, wie es durch Kreislaufs- und andere verwickelte Bewegungen der Theilchen bezüglich einander geschehen könne.

Ursprünglich sei nur nach jetzt allgemein zugestandener Annahme die ganze Materie der Erde, ja unseres ganzen Planetensystems, in einem ungeheuer ausgedehnten Zustand gewesen und habe sich nur allmählig nach dem gemeinsamen Schwerpunkt zusammengezogen. Hätten die Theilchen, fährt Fechner fort, nicht von vornherein Impulse gehabt, die von der Richtung der Schwere abwichen, so würden aus den Anziehungskräften derselben gegen einander geradlinige Bewegungen direct nach dem Schwerpunkte resultirt sein und hätte die elliptische Bewegung der Planeten um den Schwerpunkt des Systems und die Rotation derselben um ihre Axe nicht zu Stande kommen können. Das Vorhandensein dieser, von der Richtung nach dem Schwerpunkt abweichenden, Bewegungen aber nöthige zu der Annahme solcher Impulse oder Anfangsgeschwindigkeiten, welche eine andere Richtung hatten.

Vor Entstehung des festen Zustandes der Erdmasse hätten daher ihre einzelnen Theilchen eine Bewegung nach den verschiedensten Richtungen zu einander, durch und um einander nur mit Erhaltung der Lage des gemeinsamen Schwerpunktes und im Ganzen mit Vorwiegen einer gewissen Richtung gehabt, wodurch sie nicht bloß den Ort sondern auch die Ordnung spontan und continuirlich änderten, und da dieses eben der unterscheidende

Charakter des organischen Zustandes vom unorganischen sei, so trete demnach die ganze Erde von vornherein unter den Gesichtspunkt eines einzigen Organismus ohne Einmischung unorganischer Zustände. Letztere oder die unorganischen Körper hätten sich vielmehr erst später aus jenem ursprünglichen organischen Zustande der Erde ausgeschieden, wie wir ja jetzt noch täglich in und aus Organismen unorganische Stoffe in tropfbarem oder Gaszustande sich ausscheiden sehen¹⁾.

Diese Hypothese dreht also die Sache um. Während man bisher durchgängig annahm, dass zuerst die unorganischen Stoffe vorhanden gewesen seien und dass aus diesen sich dann, sei es durch Urzeugung oder sonst eine Ursache die organischen Wesen gebildet hätten, behauptet sie: nein, ursprünglich gab es nur organische Verhältnisse, die ganze Erde war ein grosser Organismus, und aus diesem wurden erst später die unorganischen Stoffe ausgeschieden.

In diesem Grundgedanken stimmt Preyer mit Fechner überein, wenn auch nicht in der einzelnen Ausführung. Er geht von einer zweifachen Voraussetzung aus: erstens alle Organismen stammen erfahrungsgemäss von ihnen ähnlichen Organismen ab und eine Urzeugung oder eine Entstehung lebender Wesen aus leblosen unorganischen Stoffen ist so viel als gewiss unmöglich. Zweitens das Leben oder das organische Sichbewegen ist nur, »quantitativ, intensiv oder graduell,« nicht wesentlich von dem unorganischen Bewegtwerden der Körper verschieden.

Da nun die Stofftheilchen im Urzustande der Erde in lebhaften Bewegungen gewesen seien, so sei diese Bewegung

1) Fechner, Ideen zur Schöpfungs- und Entwicklungsgeschichte der Organismen 1873. S. 1. 43.

bereits als primitive Lebensthätigkeit zu betrachten. Diese Bewegung oder das »Leben« der feurig-flüssigen Theile des mit einer glühenden Atmosphäre umgebenen Erdballes habe durch die Strömungen, den Stoffwandel, Temperaturwechsel u. s. w. zuerst zur Ausscheidung aller derjenigen unorganischen Körper führen müssen, welche wir jetzt als todte in und auf der Erde finden, ohne Spuren von thierischem oder pflanzlichem Leben in und an ihnen zu entdecken, also namentlich zur Ausscheidung der schweren Metalle. Die Aggregate, welche die letzteren einst ausgeschieden haben, waren ehemals die lebenden Organismen.

Ferner, die vor dem Auftreten der Pflanzen und Thiere vorhandenen lebenden Complexe, Flüssigkeiten und Luftmassen, mit den abgekühlten Ausscheidungsproducten früherer feuriger Lebensbewegung vermengt, müssen dann zu weniger beweglichen, weil selbst kühler werdenden Emulsionen sich verdichtet haben, welche wahrscheinlich noch neben Sauerstoff reichlich Kiesel enthielten und mit dem, was man jetzt Protoplasma nennt, kaum eine andere Aehnlichkeit hatten, als dass sie athmeten, sich ernährten, sich theilten.

Dann erst, als auch diese Combinationen im Laufe der Zeit an der Oberfläche der Erdkugel erstarrten, d. h. starben und ausstarben, kamen Verbindungen der bis dahin noch gasig und tropfbar-flüssig gebliebenen Elemente zu Stande, die nun nach und nach dem Protoplasma, der Basis des Lebendigen unserer Tage, immer ähnlicher wurden. Immer complicirtere Verbindungen, chemische Substitutionen, immer dichtere Körper, immer mehr verwickelte, ineinandergreifende Bewegungen sich näher aneinander lagern der Theile mussten mit der Temperaturabnahme und Dis-

sociationen eintreten, und hierbei erst konnten die durch die fortschreitende Differenzirung möglichen, sich gleichenden Anfangsformen des Pflanzen- und Thierreichs von Dauer sein.

Wir sagen also nicht, dass das Protoplasma als solches anfangslos anders woher von aussen aus dem Weltraum auf die abgekühlte Erde einwanderte, noch weniger, dass es sich aus anorganischen Körpern auf dem Planeten ohne Leben zusammengesetzt habe, wie es der Urzeugungsglaube will, sondern wir behaupten, dass die anfangslose Bewegung im Weltall Leben ist, dass das Protoplasma nothwendig übrig bleiben musste, nachdem durch die intensivere Lebensthätigkeit des glühenden Planeten an seiner sich abkühlenden Oberfläche die jetzt als anorganisch bezeichneten Körper ausgeschieden worden waren. — Die schweren Metalle, einst auch organische Elemente, schmolzen nicht mehr. . . . Sie sind die Zeichen der Todtenstarre vorzeitiger gigantischer glühender Organismen, deren Athem vielleicht leuchtender Eisendampf, deren Blut flüssiges Metall und deren Nahrung vielleicht Meteoriten waren¹⁾.«

Kühn, muss man sagen, ist diese kosmorganische Hypothese; ist sie aber auch befriedigend? Prüfen wir sie!

Ihre Basis besteht in dem Satze, dass die ursprünglichen, primitiven Bewegungen der Stofftheilchen der Erde bereits organische Bewegungen oder Lebensthätigkeiten gewesen seien und dass darum unser ganzer Planet einen einzigen Organismus gebildet habe. Allein wir wissen leider bis jetzt noch nicht, worin das Eigenthümliche der »organischen Bewegungen« zum Unterschiede von

1) Preyer, a. a. O. S. 59.

den unorganischen besteht. Fechner charakterisirt zwar die ersteren als spontan, d. h. aus eigenen inneren Kräften erfolgend. Aber das wird durchaus nicht allgemein von der Naturwissenschaft zugestanden, indem man behauptet, dass alle physischen Bewegungen durch äussere Reize bedingt seien, folglich nicht durch innere Impulse allein hervorgerufen würden. Sicher kennen wir nur da spontane Bewegungen, wo sie von einem inneren Willen ausgehen.

Doch geben wir zu, dass die ursprünglichen Stoffe der Erde spontane oder organische Bewegungen gegen einander ausführten. Dann waren sie eben primitive Elementarorganismen, und es fragt sich dann immer noch: woher diese eigenthümlichen Bewegungen? Denn dem Stoffe als solchem wohnen doch dieselben, wie wir aus Erfahrung wissen, nicht von Haus aus inne. Folglich müssen wir in letzter Instanz doch noch auf eine *prima causa recurriren*, von der sowohl das Dasein der Stoffe, als ihre ursprüngliche gesetzmässige und specifische Bewegung herrührt.

Preyer verfährt freilich einfacher, indem er den Unterschied zwischen den unorganischen und organischen Bewegungen nur als einen »quantitativen, intensiven oder graduellen« auffasst. Gibt man ihm diese Voraussetzung zu, dann ist es unschwer, die ursprünglichen Bewegungen der Stofftheilchen der sich bildenden Erdmasse für organische oder Lebensthätigkeiten zu erklären.

Indess mit dieser Annahme verwickelt er sich selbst meines Erachtens in eine bedeutende Schwierigkeit mit seiner eigenen Theorie. Denn sind wirklich die organischen Bewegungen nur intensiv oder graduell, d. h. durch eine grössere Geschwindigkeit von den unorganischen verschieden, dann ist nicht einzusehen, warum die letzteren nicht in die ersteren übergeführt werden könnten, mit anderen

Worten: warum aus unorganischen Zuständen nicht organische entstehen könnten, da ja nur eine Beschleunigung der ersteren nothwendig wäre, um letztere zu erzeugen. Aber dennoch behauptet der genannte Physiologe mit aller Entschiedenheit, dass aus unorganischen Zuständen keine organischen weder natürlich noch künstlich werden könnten. Es bleibt ihm sonach nur die Wahl: entweder muss er diese Ansicht fallen lassen und die Entstehung von Organismen aus unorganischen Bewegungen zugeben, oder wenn das, wie er selbst so trefflich bewiesen hat, nicht angeht, dann muss er einräumen, dass die organischen Bewegungen oder Lebensthätigkeiten nicht bloß quantitativ oder graduell, sondern qualitativ oder specifisch — ohne deshalb wesentlich — von den unorganischen unterschieden seien.

Letzteres erscheint mir als das Richtige, indem man einen qualitativen oder specifischen Unterschied zwischen zwei Dingen dann annimmt, wenn das eine nicht aus dem anderen entstehen, oder das eine nicht in das andere übergehen kann. Ist es also richtig, wie auch Preyer betont, dass kein organisches Wesen aus bloß unorganischen Stoffen hervorgehen kann, dann muss man auch zugeben, dass zwischen dem organischen und unorganischen Körper und deren Bewegungen ein specifischer Unterschied obwaltet.

In diesem Falle aber kann man nicht wohl mit dem erwähnten Gelehrten jene ursprünglichen Bewegungen der feurig-flüssigen Theile des Erdballs als »organische« oder »Lebensthätigkeiten« bezeichnen. Dann waren jedoch auch ihre Producte keine Organismen. In der That, wären wirklich jene einstigen Molecularbewegungen der feurig-flüssigen Erde eigentliche Lebensthätigkeiten gewesen, dann müsste man auch die noch heute im Erdinnern stattfindenden feurig-flüssigen Strömungen als solche betrachten und

müssten dann dieselben ebenfalls Organismen erzeugen, was aber gegen alle Erfahrung streitet und von Niemand wohl behauptet werden wird. Somit lässt sich auf diesem Wege die erste Entstehung der Organismen nicht erklären.

IV. Unsere Auffassung.

Die früheren Erwägungen haben uns Folgendes ergeben: die Erfahrung lehrt mit inductiver Gewissheit, dass alle Organismen aus bereits organisirten Keimen oder Keimzellen entstehen. *Omne vivum ex vivo, omnis cellula ex cellula* — ist unstreitig ein Naturgesetz der gegenwärtigen Schöpfung, von dem man nicht eine einzige Ausnahme aufweisen kann.

Die Frage ist nun: galt dieses Naturgesetz immer, so lange es eine Natur oder Welt gibt, oder anfangs nicht, sondern erst später? Wer das Erstere behauptet, widerstreitet zunächst dem allgemeinen Charakter der Naturgesetze und hat darum die Beweispflicht für seine gegensätzliche Annahme, da die Präsuntion gegen ihn steht; und endlich involvirt seine Ansicht den fatalen Gedanken, dass im Laufe der Zeit auf einmal Naturgesetze auftreten können, die zuvor in der Welt nicht existirten.

Ziehen wir dieses Alles in Erwägung, dann müssen wir uns vernünftiger Weise für das Erste entscheiden, indem wir auf die obige Frage antworten: wie die übrigen Naturgesetze zugleich in und mit der Natur von Anfang an Geltung gehabt haben: so muss es auch mit diesem Naturgesetz der Fall sein. Folglich müssen wir annehmen, dass auch die ersten Organismen aus organisirten Keimen entstanden sind.

Aber da erheben sich bedeutende Schwierigkeiten. Vor Allem wird man fragen: ist das möglich? Ist es möglich,

dass von Anfang der Schöpfung an solche Keime existirten? Das wird von den Meisten bestritten oder doch bezweifelt. Man wird uns hinweisen auf die hohe Temperatur, welche die Erde in der ersten Zeit ihrer Entwicklung durchmachte, infolge deren keine organische Wesen damals hätten bestehen können.

Darauf erwidere ich: Vor Allem ist uns erstens der Urzustand unseres Planeten und der Welt überhaupt nicht so genau bekannt, dass man mit apodictischer Gewissheit und ohne Weiteres die Unmöglichkeit des Vorhandenseins organisirter Elementargebilde in den ersten Perioden der Schöpfung behaupten könnte.

Gewöhnlich stellt man sich den kosmischen Urzustand als eine ungeheuer ausgedehnte, in inneren Bewegungen begriffene Gesamtmasse vor, in welcher sich die Elemente in diffusem Zustand befanden. Diese anfänglich chaotisch durcheinander wogenden Elemente hätten dann in der Folge durch gegenseitige Wechselwirkung und Molecularattraction sich zunächst theilweise concentrirt und eine dichtere Centralmasse oder einen Kern gebildet. Durch die fortschreitende Verdichtung der diffusen Elemente von der Peripherie gegen das Innere zu habe sich dieser Kern mehr und mehr vergrössert, infolge dessen natürlich das Volumen der kosmischen Masse stetig abnahm, ihre rotirende Bewegung dagegen beschleunigt wurde. Die nothwendige Folge der schnelleren Umdrehung der verdichteten Masse aber war, dass auch die Centrifugalkraft sich mehrte und in den peripherischen Theilen allmählig die Oberhand über die Attractionskraft gewann. Dadurch lösten sich am Umfange des Weltballes durch die raschere Rotation mit der Zeit einzelne Massen los, die sich selbst wieder zu kleineren Kugeln zusammenballten. Aus einer von diesen losgetrennten Theil-

massen habe sich auch allmählig unsere Erde gebildet, indem sie im Allgemeinen dieselben Prozesse wiederholte, welche die Weltmasse durchmachte. Losgerissen aus der lockeren Peripherie, hätten sich auch die tellurischen Elemente ursprünglich in diffusem Zustande befunden und sich dann ebenfalls mehr und mehr um einen festen Kern verdichtet.

Dass nun durch diese Zusammenziehung der Bestandtheile der Erde eine hohe Temperatur entstehen musste, ist richtig; aber es ist, wie bereits Fechner¹⁾ bemerkt hat, nicht ersichtlich, weshalb man gewöhnlich annimmt, dass auch die Gesamtmasse der Erde bereits in ihrem primitiven, ausgedehnten Zustand in hoher Glühhitze sich befunden habe. Denn wenn man sagt, dass die Hitze eine Folge der Verdichtung gewesen sei, so kann sie doch nicht schon vor der Verdichtung vorhanden gewesen sein, da ja in diesem Falle die Folge der Ursache vorausgegangen wäre, was ein Widerspruch ist. Man muss daher zugeben, dass die Elemente der Erdmasse in ihrem primitiven, noch nicht verdichteten, sondern zertheilten Zustande, der nicht nothwendig gasartig gewesen sein muss, sich noch nicht in einer ungewöhnlich hohen Temperatur befunden habe. Wenigstens ist für die gewöhnliche Annahme einer solchen kein Grund ersichtlich.

Herrschte aber ursprünglich in der Erdmasse noch keine allzu grosse Hitze, dann war es auch nicht unmöglich, dass dieselbe organische Elemente in sich schloss.

Indem dann erst in der Folge zunächst um den Schwerpunkt der Erdmasse die Verdichtung der Stoffe begann, so entstand dadurch zunächst um den gebildeten Kern eine hohe Temperatur, die aber von da nach dem Umfange zu

1) Fechner, a. a. O. S. 48.

abnehmen musste. Wenn nun aber auch dieser Kern der Erde durch die Verdichtung im glühenden Flusse war, so konnten doch darüber hinaus immer noch organische Elemente fortbestehen, zumal da die Erdmasse in der Peripherie durch ihre Berührung mit dem kalten Planetenraum beständig abgekühlt wurde.

Somit ist es klar, dass sowohl im primitiven Zustand der Erde, als auch in ihren späteren Perioden immer organische Elemente ohne völlige Zerstörung vorhanden sein konnten.

Zur Bestätigung dieser Ansicht kommt noch ein zweiter, wohl zu beachtender Punkt. Man hat nämlich bisher fast allgemein die Existenzbedingungen für den organischen Bestand allzu hoch angesetzt. Gewisse zweifellose Thatsachen und Experimente, die man täglich noch anstellen kann, belehren uns eines Anderen. Ich meine die merkwürdigen Erscheinungen der völligen Vertrocknung und Einfrierung von organisirten Wesen, und deren spätere Wiedererweckung zum activen Leben durch blosse Zufuhr von Wasser und Wärme. Leeuwenhoek war wahrscheinlich der erste, der diese wichtige Beobachtung machte, indem er eine Reihe von Infusorien, besonders Rädertiere, aus ihrem gänzlich vertrockneten, staubartigen und scheinbar todten Zustande durch blosse Benetzung mit reinem Regenwasser zu seinem grössten Erstaunen wieder aufleben sah. Hören wir ihn selbst! Nachdem er berichtet hat, dass er am 25. Aug. 1701 im Wasser einer Dachrinne viele Infusorien gefunden und dass er nach Verdunstung des Wassers den trocknen Rückstand bis zum Febr. 1702 aufgehoben habe, fährt er fort: »Jetzt befeuchtete ich mit Wasser die trockne Masse, um dadurch die, wie es schien, sehr feste Materie aufzulockern, damit, wenn vielleicht

lebende Thierchen in jener Masse versteckt wären, dieselben möglichst schnell zum Vorschein kämen, obwohl ich nicht leugne, dass ich nie geglaubt habe, in einer so stark getrockneten Masse könne sich irgend ein lebendes Thierchen vorfinden. Aber diese Meinung erwies sich als irrig, denn nach kaum einer Stunde sah ich hundert Thierchen . . . theils kriechend, theils schwimmend. Es ist bemerkenswerth, dass bei diesen Thierchen, wo das Wasser verdunstet ist, der Leib zu einer eiförmigen Figur zusammengeschrumpft und bei der grössten Hitze und Trockenheit dieselbe Ei-Form während bedeutend langer Zeit behält. Wo aber das Wasser ihnen geboten wird, entfalten sie nach kurzer Zeit ihre Glieder, strecken sie aus und verwenden sie zu denselben Leistungen und Bewegungen, wie vorher, als sie noch nicht wegen Wassermangel sich zusammengezogen hatten.«

»Jetzt endlich, am 8. Februar (nachdem so der Staub . . bis auf einige Tage 5 Monate hintereinander in meinem Museum in reinem Papier dagelegen hatte) brachte ich einen Theil davon in ein reines Glas, goss ausgekochtes und abgekühltes Regenwasser darauf und sah nach etwa einer halben Stunde schon ein Thierchen in dem Wasser schwimmen, aber die meisten anderen waren noch kugelig zusammengezogen; jedoch nach drei Stunden sah ich verschiedene Thierchen derselben Art und auch einige kleinere von anderem Bau¹⁾.«

Auf diese wichtige Entdeckung stiess später auch zufällig Turbervill Needham, worüber er am 11. Aug.

1) Leeuwenhoek, Epistolae ad societatem regiam Anglicam et alios illustres viros seu continuatio mirandorum Arcanorum Naturae detectorum. Lugd. Bat. 1719. Epist. 144. p. 380 seq. Vgl. Preyer, Naturwiss. Thatsachen. S. 281.

1743 an den Präsidenten der Royal Society in London Folgendes berichtete: »Als ich kürzlich die kleinen schwarzen Körner gichtischen Weizens öffnete, sah ich eine weiche, weisse, faserige Substanz und brachte einen kleinen Theil davon auf einen Objectträger. Sie schien ganz aus Bündeln von Längsfasern zu bestehen, und, Sie werden vielleicht überrascht sein, wenn ich es sage, ohne das geringste Zeichen von Leben oder Bewegung. Ich brachte einen Wassertropfen darauf, um zu versuchen, ob die Theile, wenn getrennt, besser gesehen werden könnten, als zu meiner grossen Ueberraschung diese vermeintlichen Fasern so zu sagen augenblicklich von einander geschieden wurden, Leben annahmen, sich unregelmässig bewegten, nicht fortschreitend, sondern sich windend und damit 9 oder 10 Stunden fortführen, worauf ich sie wegwarf. Ich bin überzeugt, dass es Wasserthiere sind. Sie können Würmer, Aale oder Schlangen genannt werden, denen sie sehr gleichen. Dieses wird, näher erwogen, höchst eigenthümlich erscheinen. Aber ich habe seitdem das Experiment mehrmals wiederholt mit demselben Erfolg und Andere durch den Anblick erfreut¹⁾.«

Diese Versuche wurden in der Folge noch von einer Reihe anderer Forscher häufig gemacht und waren stets von gleichem Resultat begleitet. So von Henry Baker²⁾, welcher die vertrockneten Thiere nach Verlauf von 27 Jahren gradeso durch Anfeuchtung wieder aufleben sah, wie nach einigen Stunden; von Buffon³⁾, Fontana⁴⁾,

1) Turbervill Needham, Philosophical Transactions for the years 1742 and 1743. Lond. 1744. No. 471. p. 640.

2) Beiträge zu nützlichem und vergnügendem Gebrauch und Verbesserung des Microscopii. Deutsche A. Augsburg 1754. S. 327—340.

3) Historie de la génération. 1748.

4) Abhandlung über das Viperngift. Deutsch. Berlin 1787. I. S. 61.

F. Bauer¹⁾ und vorzüglich von Spallanzani²⁾, welcher 11 Mal dieselben Rotiferen durch Eintrocknen leblos machte und durch Anfeuchten wieder belebte, wobei er fand, dass selbst bei 19 Grad unter dem Gefrierpunkt des Wassers und bei starker Erhitzung der trocknen Thiere die Lebensfähigkeit erhalten blieb. Zu diesen Versuchen benutzte er vorzüglich das Bärthierchen, welches Nerven, Muskeln und Augen besitzt und folglich weit höher organisirt ist, als die von seinen Vorgängern wiederbelebten Wesen.

Seine Untersuchungen wurden in allen wesentlichen Punkten von Doyère bestätigt, der die trocknen Thiere sogar auf 150° C. und Räderthiere auf 153° C. erhitzte, sie im Vacuum über Schwefelsäure trocknete und sie vier Wochen lang darin liess; aber trotzdem kamen sie durch blosses Anfeuchten wieder zum Leben³⁾.

Weitere Experimente stellte A. S. Schultze am Makrobiotus Hufelandi an, welche ergaben, dass »die Makrobioten, obwohl Wasserthiere, sich dennoch durch ihr Vermögen, bei Verdunstung des Wassers in einen asphyktischen und torpiden Zustand überzugehen, aus welchem sie nach vielen Jahren durch Wasserzutritt aufleben können, so dass sie durch wiederholte Asphaxie mittelst eines gleichsam verborgenen Lebens eine wunderbare Lebensdauer erreichen⁴⁾. Auch Preyer hat neuerdings

1) Philos. Transact. of the Royal Soc. 1823. I. S. 1—17.

2) Opuscles de physique animale et végétale, traduite de l'Italien. 1777. II. p. 299.

3) Ann. des scienc. nat. 1840. XIV. S. 259. 1842. XVII. S. 193. XVIII. S. 1 seq.

4) Echiniscus Creplini. Gryphiae 1861. 1. Taf. Vgl. Preyer, a. a. O. S. 282.

öftere Wiederbelebungsversuche getrockneter Thiere mit glücklichem Erfolge gemacht.

Wie man aber durch die Hitze vertrocknete Thiere durch Anfeuchten zum activen Leben wieder zurückführen kann, so lassen sich auch durch die Kälte festgefrorene organisirte Wesen durch langsames Aufthauen wiederbeleben. Die in dieser Beziehung gemachten Versuche haben ergeben, dass in Folge einer Temperaturerniedrigung von $-2,5^{\circ}\text{C}$. hartgefrorene Frösche, Fische und Bluteigel, bei denen also Verdauung, Kreislauf, Athmung und Muskelbewegung mehrere Stunden, ja manchmal mehrere Tage lang aufgehört hatten, durch Zufuhr von kaltem Wasser wieder zum Leben gebracht werden können¹⁾. Nach Pasteur können gewisse Bakteridien sogar eine Kälte bis -40° vertragen, ohne ihre Lebensfähigkeit einzubüßen²⁾.

Auch Pflanzen können, wenn sie durch langsame Abkühlung gefroren sind, bei langsamem Aufthauen wieder nach wie vor normal fortleben, obwohl während des Erfrorenseins jede Lebensthätigkeit stille stand³⁾.

Was folgt nun aus all' diesen, für unsere Frage wichtigen Erscheinungen? Kann man mit Recht annehmen, dass durch das Eintrocknen oder Einfrieren die betreffenden Wesen wirklich in den unorganischen Zustand übergegangen waren und dann durch blosse Beimischung von unorganischem Wasser wieder lebendig wurden? Dann hätten wir eine leibhaftige Todtenerweckung durch das einfachste Mittel der Welt! Diese Ansicht ist offenbar durchaus un-

1) John Franklin, Narrative of a journey to the shores of the polar sea. Lond. 1823. S. 248. B. Gaspard, Journ. de physiol. experim. et phathol. von Magendie. Par. 1822. II. S. 315.

2) Comptes rendus 1879. B. 89. S. 1015.

3) J. Sachs, Experimental-Physiologie der Pflanzen. 1865. S. 58.

haltbar. Denn durchaus nicht in jedem Falle ist durch Befechtung oder Aufthauen die Wiederbelebung möglich. Sicherlich geht aus den genannten Thatsachen hervor, dass die organisirten Wesen in einem dreifachen Zustand sich befinden können: in einem activ lebenden, in einem blos lebensfähigen und in einem todtten oder lebensunfähigen Zustande. Es gibt somit auf Grund der oben hervorgehobenen Beobachtungen unzweifelhaft zwischen den beiden Extremen lebendig und todt noch einen Mittelzustand »lebensfähig«, welcher weder das eine, noch das andere ist, der aber sowohl zu dem einen als zu dem andern führen kann.

Werden einem organisirten Wesen seine äusseren Lebensbedingungen entzogen, ohne dass jedoch seine inneren Lebensbedingungen: die systematische Anordnung oder Structur seiner Bestandtheile im Wesentlichen zersört werden, dann tritt es aus dem lebenden in den blos lebensfähigen Zustand und kann durch die Wiederherstellung gewisser Bedingungen aus diesem in den actuell lebenden Zustand zurückversetzt werden.

Aber, wird man fragen, worin besteht wohl dieser blos lebensfähige Zustand im Unterschiede von dem eigentlichen oder actuellen Leben?

Das ist freilich schwer zu sagen und lassen sich hierüber nur Vermuthungen aufstellen. So viel aber erscheint auf Grund der Experimente sicher: da die innere Molecularstructur des Organismus nicht durchgreifend zerstört werden darf, wenn eine Wiederbelebung stattfinden soll, so folgt daraus ersichtlich, dass auch im blos lebensfähigen Zustande jene eigenthümliche systematische Anordnung der Stofftheilchen bestehen bleibt. Aber dennoch muss auch in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen dem blos

lebensfähigen und dem actuell lebenden Wesen obwalten. Und dieser Unterschied wird darin zu suchen sein, dass, während in dem lebenden Wesen die organischen Bewegungen unter den zusammenhängenden organischen Molecülen fortwährend communiciren, in dem blos lebensfähigen Individuum diese Communication der Bewegungen in Folge des Austrocknens oder Einfrierens gehemmt und aufgehoben ist. Ganz und vollständig können jedoch die organischen Bewegungen nicht erloschen sein, da es sonst unbegreiflich erscheint, wie dann später, durch blosse Zufuhr von Wasser, das Spiel der Lebensvorgänge unter den Molecülen wieder eintreten kann. Aber wo können denn die organischen Bewegungen noch fortdauern, wenn sie zwischen den Molecülen aufgehoben sind? Nirgends anders als innerhalb jedes einzelnen organischen Molecüls selbst.

Natürlich vermögen wir diese Atomenbewegungen im Schoosse des organischen Molecüls nicht wahrzunehmen, da wir ja die Atome selbst wegen ihrer unermesslichen Kleinheit nicht beobachten können. Aber die Thatsachen zwingen uns zu dieser Annahme, wenn sie uns nicht völlig unverständlich bleiben sollen. Zudem haben wir ja eine grosse Analogie für das Gesagte in den Molecularbewegungen der Wärme, die in allen Körpern fortdauern, ohne dass wir sie wahrnehmen, wenn sie nicht absolut kalt sind.

Verfolgen wir aber diese Ansicht noch einen Schritt weiter, so stossen wir auf einen neuen beachtenswerthen Punkt: dass nämlich nicht, wie fast durchgängig bisher behauptet wurde, eigentlich die Zelle das letzte, besser gesagt, das erste organische oder physiologische Element ist, sondern dass sie selbst bereits ein Product aus solchen Elementen oder organischen Molecülen darstellt. Die Richtigkeit dieser Auffassung wird auch dadurch und

zwar experimentell bestätigt, dass einzellige organische Wesen getheilt werden, ohne dass ihre Theile als Ganze zu leben aufhören. Folglich sind nicht die Zellen die letzten, beziehungsweise ersten Centren des Lebens, sondern die sie constituirenden organischen Molecüle, welche selbst wieder zusammengesetzte Atomsysteme bilden.

Auf dieser Grundlage lassen sich nun die Thatsachen der Wiederbelebung einigermaßen aufhellen. Indem nämlich beim Eintrocknen eines Wesens das zwischen den Zellen und den organischen Molecülen gelagerte Wasser verdunstet oder durch eine gewisse Temperaturerniedrigung friert, werden in Folge dessen die organischen und unorganischen Bewegungen zwischen den Molecülen aufgehoben oder deren Amplitude gemindert. Darum erscheint das Wesen als starr oder todt. Dauern aber innerhalb der einzelnen organischen Molecüle selbst die Lebensbewegungen der sie bildenden Atome fort, so ist das Leben nicht ganz erloschen, sondern nur auf die letzten Elemente beschränkt. Wird sodann durch Aufthauen oder Wasserzufuhr die regelmässige Communication zwischen den organischen Molecülen wieder hergestellt, dann treten dieselben wieder in ihre normale Wechselwirkung und der Gesamtorganismus lebt von Neuem auf¹⁾.

Ziehen wir nun aus den letzten Erörterungen das Facit, so steht es unleugbar fest, dass es organische Wesen gibt,

1) Freilich können nicht alle eingetrockneten oder festgefrorenen organischen Wesen wieder zum Leben gebracht werden und zwar aus dem Grund, weil die Substanzen, aus denen ihre Gewebe zusammengesetzt sind, durch starke Abkühlung oder durch Wasserentziehung oft in ihrer Beschaffenheit sich ändern, und dadurch das organische Molecularsystem zerstört wird, in Folge dessen nothwendig der Tod eintreten muss.

welche, weil ihnen die äusseren entsprechenden Bedingungen fehlen, zwar nicht im herkömmlichen Sinne leben, aber doch lebensfähig sind und mit Eintritt jener Bedingungen vollständig lebendig werden.

Folglich konnte es auch in der Urzeit, bevor noch entwickelte lebende Wesen den Erdball bevölkerten, organische Combinationen geben, die wegen Mangels der erforderlichen Aussenbedingungen eine geraume Zeit lang wohl nicht eigentlich lebten, aber lebensfähig waren und blieben, und später, als die physicalisch-chemischen Verhältnisse der Erde für sie günstig sich gestalteten, sich zu entwickeln begannen. Diese Möglichkeit ist um so mehr begründet, als einst, wie wir bereits sahen, die Temperatur in den peripherischen Theilen der Erde durchaus nicht so hochgradig angenommen werden muss, wie man es gemeinhin thut.

Somit haben wir die Schwierigkeit beseitigt, welche sich unserer früher begründeten Ansicht von dem bereits Vorhandensein organischer Combinationen am Anfange der Welt entgegenstellte ¹⁾.

1) Diese Ansicht ist nicht blos wissenschaftlich begründet, sondern steht auch zur Religion nicht im Widerspruch. Im Gegentheil, die bezügliche Aeusserung der Bibel schliesst, näher betrachtet, dieselbe implicite in sich. Vers 11. u. folg. des I. Kap. der Genesis heisst es: »Und er (Gott) sprach: es sprosse die Erde Gras, welches grünet und Samen macht, und Fruchtbäume, die da Früchte tragen nach ihrer Art, in denen selbst ihr Same sei auf Erden! Und also geschah es. Und die Erde spross Gras, das grünt und Samen macht nach seiner Art, und Bäume, die da Frucht tragen, die alle ihren Samen haben nach ihrer Art.« — Vers 20: »Auch sprach Gott: es bringe hervor das Wasser kriechendes Thier mit lebendiger Seele und Geflügel über der Erde unter der Veste des Himmels.« — Vers 24: »Und Gott sprach: es bringe die Erde hervor lebende Wesen nach ihrer Art, zahmes Vieh und Gewürm und die

Nun erhebt sich aber die weitere Frage: Woher jene ersten lebensfähigen organischen Combinationen oder Elemente?

Die zunächst liegende Antwort wird vielleicht sein: wenn nicht aus unorganischen Stoffen, dann wohl aus bereits vorhandenen entwickelten Organismen. Denn — wird man wohl argumentiren — erfahrungsgemäss stammen ja die Keime und Eier aus schon existirenden ausgebildeten organischen Wesen. Allein dem entgegen kann man auch ebenso gut bemerken: Diese ausgebildeten Organismen sind aber selbst zuvor aus Keimen oder Eiern hervorgegangen. — Indess, replicirt man abermals, diese letztgenannten Keime oder Eier wurden auch von anderen entwickelten organischen Wesen producirt u. s. w. Kurz, wir stehen

(wilden) Thiere der Erde nach ihrer Art. Und also geschah es.« — Aus diesen Stellen geht offenbar Folgendes hervor: 1. dass auch nach der Bibel nicht, wie man gewöhnlich glaubt, die Pflanzen- und Thierarten durch spätere, besondere Schöpfungsacte entstanden sind; denn es heisst nicht: Gott schuf das Gras und die Fruchtbäume; nicht: Gott schuf das kriechende Thier und Geflügel, sondern es heisst ausdrücklich: »Die Erde sprosse Gras und Fruchtbäume; das Wasser bringe hervor kriechendes Thier und Geflügel; die Erde bringe hervor lebende Wesen nach ihrer Art.« Hiermit wird ganz deutlich die Hervorbringung der Organismen der Erde und dem Wasser zugeschrieben. 2. Hat aber die Erde und das Wasser die lebenden Wesen ursprünglich aus sich hervorgebracht, dann müssen dieselben offenbar zuvor in ihnen enthalten gewesen sein. Als solche, oder als wirkliche ausgebildete Organismen können sie jedoch noch nicht darin eingeschlossen gewesen sein. Folglich musste die Erde und das Wasser sie der Anlage nach oder keimartig schon zuvor enthalten haben. Dies geht auch daraus sichtlich hervor, da es heisst: «Es sprosse die Erde Gras, das grünt und Samen macht, und Fruchtbäume, die da Früchte tragen nach ihrer Art, in denen selbst ihr Same sei auf Erden;« denn die Erde kann nicht Gras »sprossen«, wenn sie zuvor nicht den Samen enthält.

vor jener berühmten Vexirfrage: ob das Huhn eher war als das Ei oder umgekehrt. Drücken wir die Frage allgemein aus, so lautet sie: waren die allerersten lebensfähigen Wesen gleich von vornherein entwickelte Organismen oder zunächst nur organische Elementargebilde?

Diese Frage ist für unser gegenwärtiges Problem offenbar wichtig. Lässt sie sich auch entscheiden? Ich verzeifele nicht daran, sondern ich weise einfach auf den übrigen Gang der Natur hin und frage: stand die Welt gleich am ersten Tage fix und fertig da oder nicht? War unser Sonnensystem und speciell unser Planet gleich von vornherein vollendet oder nicht? Gab es zuerst ausgebildete Mineralien und Krystalle und lösten sich diese erst später in ihre elementaren Stoffe auf oder umgekehrt? Kein vernünftiger Mensch wird die letztere Alternative annehmen: Sondern wir wissen, dass die Welt, sowie unser Sonnensystem, die Erde und die Mineralien nicht gleich fix und fertig in's Dasein traten, wie Pallas Athene aus dem Haupte Jupiters, sondern aus unvollkommenen elementaren Zuständen sich durch eine lange Entwicklung erst allmählig bildeten.

Wohlan, wenn das durchgängig in der Welt im Grossen wie im Kleinen der gesetzmässige Gang der Natur war und ist, werden die Organismen allein von diesem Weltgesetz ausgenommen gewesen sein? Wer möchte das nun noch behaupten? Folglich ist die obige Frage dahin zu entscheiden, dass die primitiven lebensfähigen Wesen nicht gleich entwickelte Organismen waren, sondern nur organische Elementargebilde.

Nun aber stehen wir vor der letzten Frage: woher diese ursprünglichen organischen Elementargebilde?

Darauf ist nur eine dreifache Antwort möglich: entweder sind sie aus unorganischen Stoffen durch *Selbstzeugung* entstanden, oder sie existirten von *Ewigkeit* her, oder sie sind durch den *absoluten Grund* alles *Seins* in die Existenz getreten.

Dass die erste Antwort unhaltbar ist, haben wir schon früher eingehend dargethan. Ebensowenig stichhaltig ist aber auch die zweite. Denn wenn man sagt, die ursprünglichen organischen Elementargebilde seien ewig, so soll das doch so viel heissen, als: sie sind nicht erst durch eine andere Ursache entstanden. Wäre das aber wahr, dann müssten sie den Grund ihrer Existenz in sich selbst tragen, sie müssten unbedingt und absolut gewesen sein. Letzteres aber erscheint schon auf den ersten Blick als falsch. Denn die Erfahrung lehrt durchgängig und ausnahmslos, dass jedes organische Wesen, mag es noch so einfach, oder noch so complicirt sein, nicht allein in seiner Entwicklung, sondern auch in seiner blossen Existenz durch andere Wesen und Aussenverhältnisse vielfach bedingt ist. Das ist unstreitig ein Naturgesetz, das aus dem Wesen der Organismen folgt. Wie? sollten nun die ersten organischen Combinationen von diesem Naturgesetz allein ausgenommen gewesen sein?

Doch nehmen wir einmal an, sie hätten wirklich eine solche Ausnahme gebildet und wären unbedingt in ihrem Sein gewesen — was würde daraus folgen? In diesem Falle müssten sie offenbar heute noch fortbestehen. Denn keine Macht der Welt hätte ihnen dann in ihrem Fortbestand etwas anhaben können. Aber sicher wird doch Niemand im Ernste behaupten wollen, dass jene primitiven organischen Combinationen gegenwärtig noch fort dauern. Folglich können sie nicht unbedingt und folglich nicht ewig gewesen, sondern müssen einmal entstanden sein.

Aber, wird man mir vielleicht entgegen, könnte man denn nicht eine unendliche Causalreihe von organischen Wesen annehmen, so dass wohl eines durch das andere bedingt ist, aber die Kette in's Unendliche fortgeht?

Darauf erwidere ich: eine unendliche Causalreihe ist ein blosser Scheinbegriff, weil logisch unhaltbar. Denn, frage ich, woraus besteht eine solch' angenommene unendliche Reihe von Organismen? Doch sicherlich aus lauter einander sich bedingenden und bedingten, darum endlichen Dingen. Denn das liegt schon im Begriffe der Causalität. Aber nehmen wir noch so viele durch einander bedingte und deshalb endliche Glieder in dieser Kette an und summiren wir dieselben, so ergeben sie nie eine wahrhaft unendliche Reihe; denn selbst unermesslich viel Endliches addirt, resultirt nie etwas Unendliches. Eine unendliche Causalitätsreihe aus endlichen Wesen gebildet, ist daher ein logischer Widerspruch und kann nicht existiren.

Wir mögen uns also drehen, wie wir wollen, immer führt uns das logische Denken, selbst abgesehen von den naturwissenschaftlichen Thatsachen und Consequenzen, an einen einstmaligen Anfang von organischen Wesen.

Doch in neuester Zeit hat der geistreiche Physiologe Preyer einen Ausweg ausgedacht, um über diese unselige, zu dem verhassten »Mysticismus« führende Klippe hinwegzusteuern. Sehen wir, ob es ihm gelungen ist!

»Der Act der Zusammensetzung«, sagt er, »des nicht Lebenden zu Lebendem hat das Eigenthümliche, dass er nur da stattfindet, wo schon Leben, also complicirtes, ist oder war. Wie ist diese Singularität zu verstehen?

Ich finde keine andere Aussicht, sie zu verstehen, als die, dass das Zustandekommen des Bewegungscomplexes «Leben», gerade wie das Zustandekommen der Empfindung, an eine bestimmte Art der Anordnung der Theile gebunden ist, welche die Lebensfähigkeit bestimmt, welche wir noch nicht kennen und welche zu jeder Zeit irgendwo verwirklicht gewesen sein muss. Waren nun die äusseren Bedingungen derartig, dass die Theile in jener Anordnung sich ungehindert bewegen konnten, so begann das Leben; fielen die Bedingungen fort, so hörte es wieder auf. Die Bedingungen sind aber nicht überall zu jeder Zeit vorhanden gewesen.

Erlischt hier das Leben eines Körpers, so beginnt dort das eines andern. Es erlischt entweder ohne Zerstörung jener die Lebensfähigkeit charakterisirenden Anordnung, dann ist Wiederbelebung möglich, oder mit irreparabler Schädigung jener Anordnung, dann tritt der Tod ein und Wiederbelebung ist unmöglich. Es kann aber zu keiner Zeit Alles in der Welt todt gewesen sein, weil dann jetzt nichts Lebendes existiren könnte. Jene lebensfähige, aber nicht lebende Anordnung, welche das Leben potentiâ in sich schliesst, als potentielle Energie im Sinne der Physik, hat also irgendwo immer bestanden als innere Lebensbedingung und wo die äusseren Bedingungen erfüllt sind, tritt nothwendig in ihr eine Auslösung ein. Es beginnt dann die Reihe von Processen, welche wir Lebensvorgänge nennen (kinetische Energie). Entstanden ist also das Lebensfähige niemals, sondern der Bedingungscomplex, welcher erforderlich ist, gerade die gegenwärtigen Formen der belebten Wesen unserer Erde in's Leben zu rufen und am Leben zu erhal-

ten; der ist entstanden, d. h. nicht immer gewesen ¹⁾).

Preyer geht also davon aus, dass nur da Leben stattfindet, wo schon Leben vorhanden sei und dass deshalb zu keiner Zeit Alles in der Welt todt gewesen sein könne, da sonst auch jetzt nichts Lebendes existiren könnte. Diesen Grundsätzen stimme ich vollständig bei, aber die Folgerungen, die Preyer daraus gezogen hat, kann ich nicht annehmen. Er schliesst nämlich daraus: »Lebende und lebensfähige Combinationen von materiellen Theilen haben zu jeder Zeit irgenwo im Weltraume existirt und überall da weitergelebt, wo bestimmte äussere Bedingungen realisirt waren, — entstanden ist das Lebensfähige niemals.« Ist es aber niemals entstanden, dann ist es von Ewigkeit her in der Welt; das Lebensfähige sammt der Welt ist ewig.

In dieser abstracten, allgemeinen Fassung klingt dieser Satz bestechend und unverfänglich. Aber fassen wir ihn einmal concret — und das müssen wir thun, da es in der Wirklichkeit kein allgemeines Leben überhaupt gibt, sondern nur ein Leben in Individuen — so entsteht die Frage: was ist denn unter jenem ewig existirenden Lebensfähigen zu verstehen? Preyer antwortet selbst darauf, indem er dasselbe als eigenartige Combinationen von materiellen Theilen näher bestimmt. Also solche materiellen Combinationen sollen immer gewesen und nie entstanden sein, und aus diesen sollen durch Zeugung im Laufe der Zeit unsere gegenwärtigen Organismen hervorgegangen sein. Nun frage ich den genannten Forscher, ob er mir zugibt, dass die einzelnen organischen Combinationen

1) Naturwiss. Thatsachen u. Probleme. 1880. S. 316.

vergehen, also auch entstehen? Dies kann er nicht leugnen und thut es auch sicher nicht, denn er sagt selbst: »alle Organismen sterben, alle Organismen werden geboren.«

Entsteht aber in der That jede einzelne lebensfähige oder organische Combination, dann muss auch das Lebensfähige überhaupt entstanden sein; denn da es kein Lebensfähiges im Allgemeinen sondern nur in individuo gibt, so besteht das Lebensfähige überhaupt nur in der Summe der theils gleichzeitigen, theils aufeinanderfolgenden organischen Combinationen. Da aber jede dieser einzelnen organischen oder lebensfähigen Combinationen oder die Summanden, wie oben bemerkt, unstreitig entstanden sind: so muss nothwendig auch die Summe selbst, d. h. hier das Lebensfähige überhaupt entstanden sein. Folglich ist die Ansicht Preyer's unhaltbar.

Diese logische Conclusion erscheint mir so zwingend, dass ich wirklich begierig bin, was man dagegen einzuwenden haben wird.

Wir müssen also dem Gesagten zufolge erste entstandene lebensfähige Combinationen annehmen und stehen so abermals vor der Frage: woher sind dieselben geworden? Aus den unorganischen Stoffen können sie von selbst, wie wir bereits dargethan haben, nicht entstanden sein; ebensowenig können sie aber auch, wie zuletzt bewiesen wurde, von Ewigkeit her existirt haben — was bleibt also anderes übrig, als sie aus dem absoluten Urgrund alles Seins abzuleiten? Eine andere Möglichkeit gibt es nach den bisherigen Erörterungen gar nicht mehr; wenigstens sehe ich mich völlig ausser Stande, eine solche ausfindig zu machen. Beruht das orga-

nische Leben, wie wir gesehen haben, auf einem besonderen Naturgesetz, so kann es in letzter Instanz nur in dem Absoluten, dem Urquell alles endlichen, bedingten Seins und Lebens sowie aller Naturgesetze seinen Grund haben; denn kein endliches Wesen kann einem Dinge das Sein oder ein Naturgesetz geben, das es nicht von vornherein bereits besitzt. Man mag diese Conclusion »Mysticismus« oder Gott weiss wie nennen — das ändert an der Sache nichts — aber man wird die logische Consequenz, auf der sie ruht, nicht mit Recht ihr streitig machen können. Ohne die Annahme eines absoluten schöpferischen Wesens ist eben der letzte Grund des Lebens nicht zu erklären, nachdem alle andersartigen möglichen Versuche sich als ungenügend herausgestellt haben. Dieses Postulat aber ist durch das logische Denken gefordert und steht mit keiner Thatsache der Erfahrung und der Naturwissenschaft im Widerspruch. Will man das nicht ganz Begreifliche »Mysticismus« nennen, nun, dann geht es, besonders in der Frage nach dem Ursprung des Seins und Lebens, ohne »etwas Mysticismus« in keinem Falle ab. Denn Keiner konnte sich bis jetzt rühmen, den Ursprung des Seins und Lebens ganz durchschaut und begriffen zu haben. Hätte Einer es je so weit gebracht, dann könnte er auch künstlich lebende Wesen in's Dasein setzen, was aber bekanntlich noch Keinem gelungen ist. Und selbst das Wort »Ewigkeit«, mit dem man so oft über die Schwierigkeiten hinwegzuspringen sucht, schliesst ein gehörig Stück »Mysticismus« in sich, da wir erfahrungsgemäss nur eine endliche Zeit kennen und wohl Keiner noch im Stande war, jenes Wort vollständig auszudenken. Die Ewigkeit ist eben geradeso ein Grenzbegriff und zugleich ein Postulat unseres Denkens wie das

absolute Sein. Der Unterschied zwischen unserem »Mysticismus« und dem »Mysticismus« auf der anderen Seite besteht nur darin, dass wir ihn als logische Nothwendigkeit erkennen und bekennen, während dort weder diese Erkenntniss noch dieses Bekenntniss vorhanden ist, ohne dass er jedoch deshalb sachlich fehlt.

V. Verhältniss der vorgetragenen Ansicht über das Organisationsprincip zu den anderen Theorien.

Es dürfte nun von Interesse sein, das Verhältniss zu untersuchen, in welchem die von mir dargelegte Auffassung betreffs des Grundes der Organisation — die übrigens, wie ich hier gleich bemerke, später noch eine Ergänzung finden wird — zu den bisher darüber aufgestellten andern Theorieen steht.

1. Beginnen wir mit der idealistischen Ansicht, da sie in der Wissenschaft als die älteste auftritt und heute noch Anhänger zählt. Ihr Grundgedanke gipfelt in dem Satze, dass dem Organismus eine Idee, ein gewisser Plan, der Typus der betreffenden Gattung als dominirendes Princip zu Grunde liege, dem gemäss derselbe sich aufbaue und zweckmässig entwickle.

Die Gründe für die Unhaltbarkeit dieser Anschauung wurden schon früher auseinandergesetzt und sollen hier nicht wiederholt werden. Aber constatiren möchte ich jetzt, dass dennoch diese Ansicht etwas Wahres in sich birgt. Ist es nämlich auch unmöglich, dass eine Idee, und mag man sie auch mit dem Titel »schöpferisch« auszeichnen, losgetrennt von einem denkenden Geiste, oder dass eine typische Form — heisse sie auch substantial oder sonst wie — ähnlich einem leibhaftigen Künstler im Organismus

hantiere und plangemäss dessen Glieder bilde: so ist es doch wahr, dass die organische Entwicklung den Eindruck auf uns macht, als ob sie nach einem bestimmten Plane erfolge. Ja, sie verwirklicht einen Plan und realisiert ein System von Zwecken, aber der Plan oder die Zweck-Idee ist nicht das bewegende und leitende Agens, einfach deshalb nicht, weil sie als ideelle Gestalten keine reelle Gewalt auf die körperlichen Elemente ausüben können, sondern sie präexistiren nur in dem schöpferischen Geiste, der als absolute Macht ursprünglich in den organischen Molekülen oder in den ersten Keimen die Stofftheilchen so angeordnet und in bestimmten Systemen so mit einander verknüpft hat, dass sie im gesetzlichen Zusammenwirken mit dem äusseren Naturlauf bestimmte Prozesse durchmachen und gewisse eigenthümliche Formen ausprägen.

Deshalb sagt mit Recht Secchi: »Um unsere Ansichten etwas deutlicher darzulegen, wollen wir an die gewöhnlichen Maschinen erinnern, wenn auch der Vergleich nicht vollständig zutreffend ist. Um z. B. eine Dampfmaschine zu Stande zu bringen, ist es nicht genügend, dass man Eisen, Kohlen, Wasser u. s. w. zusammenbringt, sondern man muss diese Elemente richtig vertheilen und eines dem andern unterordnen, oder mit andern Worten, man muss das ganze Material in eine bestimmte Form bringen. Diese Form ist nichts Substantielles, sie besteht in nichts Anderem, als in einer günstigen Anordnung der einzelnen Theile, aber ohne sie besteht die Maschine nicht; jene Theile können weder die Gestalt von Röhren annehmen, noch auch sich von selbst auf die eine oder andere Weise in Thätigkeit versetzen, sondern dazu ist ein Maschinenbauer erforderlich, oder, wir wollen sagen, ein

von Aussen wirkendes Agens, das mit höheren Fähigkeiten ausgestattet ist, als die Materie, und das die richtigen Verhältnisse der Materialien, die anzuwenden sind, im Voraus zu beurtheilen versteht: mit einem Worte, es bedarf eines mit Verstand begabten Wesens. Ist nun jenen Stücken einmal die Form gegeben, so treten die physischen Kräfte in Thätigkeit und können nunmehr Wirkungen hervorbringen, die auf anderem Wege gar nicht zu erzielen sind: auf solche Weise kann die Schwerkraft sich selbst entgegen wirken, kann die Wärme, welche an dem einen Ende dem System zugeführt wird, am anderen Ende eine Temperaturerniedrigung hervorrufen und dergleichen mehr. Aehnlich im Organismus ¹⁾.«

Sonach kann nicht die Idee, nicht der Zweckgedanke, nicht die Form als solche das reale, innerlich thätige Princip der Organisation sein, sondern es ist die besondere systematische Zusammenstellung und die dieser entsprechende gesetzmässige Wechselwirkung der Stofftheilchen, deren Existenz freilich in letzter Instanz auf den Gedanken und Willen des ersten Urhebers alles Seins zurückzuführen ist.

2. Was das entgegengesetzte Extrem der idealistischen Ansicht, die mechanische Theorie betrifft, so vermeidet sie den Hauptfehler der ersteren, indem sie zur Erklärung des Organischen an die Stelle von Gedankendingen substantielle, wirksame Elemente setzt. Sie hat Recht, wenn sie sagt, dass im Organismus keine anderen Stoffe sich befinden als in der unorganischen Natur, und keine anderen physischen Kräfte walten als chemisch-physicalische. Wenn sie aber aus der Wechselwirkung der unorganischen Stoffe nach den allgemeinen physicalisch-chemischen Gesetzen allein die Ent-

1) Secchi, Die Einheit der Naturkräfte. Deutsche Ausg. 1876. B. II. S. 349.

stehung der organischen Wesen ableiten will, so reicht sie damit, wie wir gesehen haben, nicht aus. Nicht einmal lässt sich aus diesen Ursachen die Bildung einer einzigen lebensfähigen Zelle erklären, noch viel weniger die Entwicklung der unendlich reichen Organismenwelt.

Das haben die Vertreter der vitalistischen Ansicht richtig eingesehen, und deshalb ihre Zuflucht zu einem besonderen Princip, der Lebenskraft genommen. Allein auch ihr Princip ist, wie früher aus mehreren Gründen dargethan wurde, unhaltbar, indem es unmöglich das leisten kann, was es soll. Ich habe deshalb demselben eine andere Wendung zu geben versucht, ohne den berechtigten Grundgedanken der mechanischen Auffassung über Bord zu werfen, indem ich sagte: nicht eine einzelne, von den allgemeinen Naturkräften specifisch verschiedene »Kraft« ist im Stande, die verwickelten Lebensprocesse hervorzurufen und zu leiten, sowie die Mannigfaltigkeit des Organismenreiches zu produciren, sondern nach besonderen Gesetzen entstanden ursprünglich eigenartige Atom-Systeme oder organische Moleküle nebst den entsprechenden Bewegungen und bildeten nach Massgabe günstiger Aussenbedingungen bestimmte organische Verbände (Keime), in deren jedem die Theilchen so eigenthümlich systematisch gruppirt waren, dass unter Mitwirkung der äusseren physicalischen Agentien des Lichtes, der Wärme, der Feuchtigkeit, der Bodenbeschaffenheit u. s. w. complexe chemische Processe ausgelöst wurden, als deren Ergebnisse die verschiedenen Entwicklungsphasen und Organismenformen zu betrachten sind.

Diese Auffassungsweise dürfte vielleicht insofern am meisten befriedigen, als sie vor Allem eine fassbare skizzenhafte Vorstellung von der Sache gibt — soweit eine solche

in diesem so dunklen Gebiete überhaupt möglich ist; — ferner die Wahrheitsmomente der übrigen Theorien vollständig und ungezwungen in sich schliesst und endlich deren Mängel und Unzulänglichkeit durch Ergänzungsglieder zu vermeiden sucht, ohne deshalb den Boden der Erfahrung und der naturwissenschaftlichen Grundsätze zu verlassen. So erklärt sie im Allgemeinen die Grundtypen oder constanten Formen der idealistischen Theorie, obschon sie sich von deren Irrthümern frei hält; sie ergänzt die mechanische Theorie, ohne deshalb deren Wahrheitsgehalt einzubüssen; und sie berichtigt das vitalistische Princip, indem sie ihm in den Specialgesetzen eine neue Fassung gibt. Es erübrigt jetzt noch unsere Stellung auch zu der Theorie der vegetativen Seele darzulegen.

Fünftes Kapitel.

Ueber die Existenz seelischer Erscheinungen an den Pflanzen.

I. Gründe der Analogie.

- I. Gründe der Analogie. — Fechner.
- II. Empirische Gründe: 1. Die Empfindsamkeit, Unterscheidungsfähigkeit und Bewegungen des Sämlingswürzelchens. — Dasselbe wird afficirt durch Gravitation, Berührung, Feuchtigkeit und Licht. — Die circumnutirende Bewegungen der Pflanzen. — Localisirte Empfindlichkeit. — Aehnlichkeit zwischen den Bewegungen der Pflanzen und Thiere. — Die Spitze des Würzelchens wirkt wie ein Gehirn. — 2. Die sogen. Sinnpflanzen. — Unzulänglichkeit der bloß mechanischen Erklärung. — 3. Insectenfressende Pflanzen: *Drosera rotundifolia*. — Reizversuche. — Ihre Blattdrüsen sind noch empfindlicher als der empfindlichste Theil des menschlichen Körpers. — Ihr Verdauungsvermögen. — *Dionaea muscipula*. — Structur der Blätter. — Ausserordentliche Empfindlichkeit ihrer Filamente. — Art und Weise, Insecten zu fangen. — *Drosophyllum lusitanicum*; *Roridula* und *Saxifraga*. — *Pinguicula vulgaris* ist sowohl Fleisch- als Pflanzenfresser. — *Utricularia*. — 4. Interessante Vorgänge bei der Befruchtung von Pflanzen. — Die Passifloren und der Cactus. — Der Lorber des heil. Antonius. — Die Fritillarien. — *Valisneria*. — *Victoria regia*. — Die Rhizophoren. — *Hura crepitans*.
- III. Metaphysischer Gesichtspunkt für die Beseeltheit der Pflanzen. — Allem Materiellen liegt ein Immaterielles zu Grunde.

Als ich bereits oben die Schwierigkeiten besprach, welche sich der Ansicht, dass die Seele das Organisationsprincip sei, entgegen stellen, bemerkte ich am Schluss, dass dieser Meinung doch eine gewisse Berechtigung zukommen dürfte. Ist das aber nachweislich wahr, dann müssen wir

wohl auch bei der Pflanze eine Seele annehmen, da ja auch sie so gut ein Organismus ist als das Thier und der Mensch. Es fragt sich daher: erstens haben wir Gründe für das Dasein einer Pflanzenseele? zweitens, wenn es eine solche gibt, wie ist sie näher zu charakterisiren? und drittens in welchem Verhältniss steht sie zur Organisation?

Bekanntlich war es Fechner, der sich mit der ersten Frage besonders abgab. Seine Schriften »Nanna« (1848), »Zend-Avesta« (1851) und »über die Seelenfrage« (1861) befassen sich ausführlich damit. Besonders ist es letztere Arbeit, in welcher seine bezüglichen Ansichten am schärfsten gezeichnet sind. Die positiven Gründe, die er für das Dasein einer Pflanzenseele hat, stellt er darin in sechs Argumente zusammen: 1. Das der Aehnlichkeit oder Analogie, 2. der Ergänzung, 3. der Abstufung, 4. des Zusammenhangs, 5. der Causalität und 6. der Teleologie, — von denen er jedoch selbst sagt, dass keines dieser Argumente für sich zähle, sondern dass sie im Zusammenhange mit einander zu fassen seien, und dass das zweite und dritte unter einem gemeinsamen Argument, dem der Verschiedenheit, vereinigt dem ersten sich gegenüber stellen, indess das letzte dem ersten aus gewissem Gesichtspunkte sich auch ein- und unterordnen lasse. Die wichtigsten dieser Beweise mögen hier eine knappe Stelle finden.

1. Auf das Dasein der Seelen unserer Mitmenschen und der Thiere schliessen wir, ohne Etwas unmittelbar von ihnen wahrnehmen zu können, aus der Aehnlichkeit ihres Körpers und ihrer körperlichen Aeusserungen mit den unseren. Aber nicht jede körperliche Aehnlichkeit berechtigt uns zu diesem Schluss; denn auch die Statue ist uns sehr ähnlich, ohne dass wir sie deshalb für beseelt halten. Es gilt vielmehr, nach den wesentlichen Zeichen der Seele im

Körperlichen zu fragen. Und solche wesentliche, den Menschen und Thieren gemeinschaftliche körperliche Zeichen, weshalb wir ihnen eine Seele zuschreiben, sind folgende: Der Körper einer Seele ist ein in Form und Inhalt einheitlich gebundenes, individuell abgeschlossenes, ähnlichen, doch nicht gleichen Wesen relativ selbständig gegenüberstehendes, unter Anregung und Mitbestimmtheit von Aussen sich von Innen heraus bestimmendes und entfaltendes, eine unerschöpfliche Mannigfaltigkeit von gewisser Seite gesetzlich bestimmte, von anderer Seite unberechenbar neue Wirkungen aus eigener Fülle und Kraft gebärendes, Verhältnisse der Neben-, Ueber- und Unterordnung einschliessendes, bei continuirlicher Fortentwicklung in einem periodischen Ablaufe und einem Steigen und Fallen der Thätigkeit begriffenes, — mit einem Worte: ein organisirtes Wesen.

Nun aber theilt der Pflanzenkörper alle diese wesentlichen Züge, auf Grund deren wir den Menschen und Thieren eine Seele zuschreiben; folglich wird auch der Pflanze eine solche zukommen, wenn auch in anderer Form oder auf einer anderen Stufe.

2. Die ganze Lebenseinrichtung und Lebensstellung der wachsenden und blühenden Pflanzen ist zweckmässig auf die Aufnahme derselben Reize, welche auch beim Thiere durch Anregung von Empfindung den wachen Zustand unterhalten, berechnet; auch tritt es in ebenso lebendigen Verkehr mit der Aussenwelt.

3. Die Pflanze strebt nicht minder als das Thier, sogar auch wie dieses mit Umgehung und Besiegung von Hindernissen, die günstigsten äusseren Lebens- und Reizbedingungen je nach dem Wechsel der Umstände in abgeänderter Weise durch ein nach Aussen gerichtetes Treiben

an, und flieht die ungünstigen, mit dem blos formellen Unterschiede zwischen beiden, dass das nicht angewachsene Thier nach allen Seiten läuft und mit den ein- für allemal gebildeten Gliedern nach allen Seiten langt, wo es Etwas zu erlangen gibt, die ein- für allemal angewachsene Pflanze aber mit der dafür unbeschränkt freigelassenen Triebkraft sich nach allen Seiten verlängert und neue Glieder nach allen Richtungen treibt, wo es Etwas für sie zu erlangen gibt.

Zwar hat die Pflanze keine Augen, keine Ohren, keine Nerven, kein Gehirn und nicht einmal ein Ganglion; aber auch der Polyp hat es nicht zu diesen Differenzirungen gebracht und empfindet dennoch. Ist auch der Pflanze dieser ganze äussere und innere Ausbau von Organen und Functionen, welche den höheren Vermögen der Seele dienen, versagt, so bietet sie statt der kleinen Augen des Thieres dem Lichte breite, für den Lichtreiz empfängliche, nach dem Lichte sich wendende Flächen und in der Blüthe ein noch höheres Organ zu seiner Aufnahme dar; ferner ist sie mit dem steifen Stengel und den erschütterungsfähigen Blättern geeigneter, Erschütterungen durch ihre ganze Masse fortzupflanzen, als das Thier, das nur das kleine Trommelfell dazu bietet ¹⁾).

II. Empirische Gründe.

1. Die Empfindsamkeit, Unterscheidungsfähigkeit und Bewegungen des Sämlingswürzelchens.

Ausser den genannten, mehr allgemeinen Gründen für das Vorhandensein eines seelischen Factors in den Pflanzen gibt es noch eine Reihe unmittelbarer Erscheinungen von

1) Vgl. Fechner, Ueber die Seelenfrage, 1861, S. 47 f.

vegetativer Empfindsamkeit und entsprechender Reizbewegung. Vor Allem zeigen sich dieselben in deutlicher Weise an den Würzelchen der Sämlinge. Hauptsächlich lassen sich vier Arten von Reizmitteln erkennen, durch welche die Sämlingswürzelchen afficirt werden: die Schwerkraft der Erde, Berührung, Feuchtigkeit und Licht.

Treibt ein Sämling ein Würzelchen hervor, so verräth dasselbe sofort eine eigenthümliche Bewegung, die man Circumnutation nennt. Diese Bewegung ist von derselben Art, wie die des Stammes einer kletternden Pflanze, welcher sich nacheinander nach allen Punkten der Windrose hin bewegt, so dass die Spitze rotirt. Ist z. B. der Stamm in einem gegebenen Zeitpunkt nach Norden zugewendet, so biegt er sich allmählig gegen Osten zu, bis er diese Richtung erreicht hat, dann nach Süden, von da nach Westen und endlich wieder nach Norden. Darwin hat bemerkt, dass sämtliche Theile oder Organe einer Pflanze, so lange sie wachsen, und einige Theile, welche mit Polstern versehen sind, auch nachdem sie zu wachsen aufgehört haben, in derartiger beständiger circumnutirender Bewegung sind. Schon das hervortreibende Würzelchen des Sämlings zeigt diese Bewegung, aber sie wird durch die Anziehung der Schwerkraft der Erde modificirt und geotropisch gestaltet, d. h. das Würzelchen biegt sich auf einem mehr oder weniger spiralen Weg gegen den Mittelpunkt der Erde zu. Liegt der Same auf der Bodenoberfläche und ist letztere weich, so durchbohrt das Würzelchen denselben. Ist die Spitze einigermaßen in den Boden eingedrungen, dann hält die zunehmende Dicke des Würzelchens sammt den Wurzelhaaren dasselbe fest an der Stelle und bohrt es sich immer tiefer in die Erde. Das Würzelchen zeigt hiebei eine solche Kraft, dass es, selbst bei einer geringen Grösse, wie die

eines Bohnensämlings, ein Gewicht von einigen Pfund aus der Lage bringen kann. Die Gravitation der Erde übt also einen grossen Einfluss auf dasselbe aus, und zwar ist es die Spitze des Würzelchens, welche für sie sehr empfänglich ist. Von der Spitze aus wird dieser Einfluss auf die benachbarten Theile weitergeleitet und werden diese dadurch veranlasst, sich zu biegen.

Noch grösser aber als für die Schwerkraft ist die Empfindlichkeit des Würzelchens zweitens gegen länger anhaltende Berührung. Denn kittet man an die eine Seite seiner Spitze kleine Stückchen Cartons und an die andere Seite Stückchen leichteren Papiers, so wendet sich dieselbe von jener Seite, welche den Carton trägt, weg und biegt sich nach der das dünnere Papier tragenden Seite zu¹⁾. Ebenso wenn die Wurzelspitze bei ihrem Eindringen in den Boden auf einen Stein oder nur etwas festere Erde stösst, wendet sie sich, so weit sie kann, davon weg und schlägt eine andere Richtung ein, wo sie weniger Widerstand erfährt. — Oder reizt man die eine Seite der Spitze nur ein wenig mit einem Aetzmittel, so biegt sich das Würzelchen davon weg.

Aus diesen Thatsachen geht ein Zweifaches hervor: erstens zeigt sich das Würzelchen bei der Berührung offenbar empfindsam, und zweitens unterscheidet es, wenn auch dunkel, so doch in feiner Weise, zwischen einem selbst unbedeutend härteren und weicheren, sowie zwischen einem ätzenden und nicht ätzenden Gegenstand. Es besitzt somit Empfindungs- und Unterscheidungsfähigkeit.

Ferner zeigt sich das Sämlingswürzelchen drittens auch gegen die Feuchtigkeit sehr sensibel.

1) Ch. Darwin, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Deutsche Ausgabe. 1881. S. 472.

Enthält die Luft oder der Boden auf der einen Seite mehr Feuchtigkeit, als auf der anderen, so neigt es sich nach jener Seite hin und wendet sich von dieser ab. Folglich unterscheidet es wieder zwischen beiden Zuständen.

Endlich verräth das Würzelchen viertens auch Empfindlichkeit gegen das Licht. Während nämlich die meisten entwickelten Pflanzen sich bekanntlich dem Lichte zuwenden (Heliotropismus), biegt es sich in der Regel ein wenig von ihm weg. Auch die Luftwurzeln mancher Pflanzen wachsen nach der entgegengesetzten Richtung der Lichtquelle, weshalb man sie apheliotropisch nennt.

Auf Grund dieser und ähnlicher Beobachtungen sagt daher Darwin mit Recht: »Es ist unmöglich, von der Aehnlichkeit zwischen den erwähnten Bewegungen von Pflanzen und vielen unbewusst von niederen Thieren ausgeführten Handlungen nicht überrascht zu werden¹⁾. Bei Pflanzen genügt ein erstaunlich geringer Reiz, und selbst bei verwandten Pflanzen kann die eine in hohem Grade für den leichtesten anhaltenden Druck empfindlich sein und eine andere in hohem Grade empfindlich für eine leichte, augenblickliche Berührung. Die Gewohnheit, sich in gewissen Perioden zu bewegen, wird sowohl von Pflanzen als von Thieren vererbt, und mehrere andere Aehnlichkeitspunkte sind speciell angeführt worden. Die auffallendste Aehnlichkeit aber ist die Localisation ihrer Empfindlichkeit und die Fortleitung eines Einflusses von dem gereizten Theile auf einen anderen, welcher sich infolge hiervon bewegt. Doch

1) Sachs bemerkt beinahe in demselben Sinne: »dass sich die lebende Pflanzensubstanz derart innerlich differenzirt, dass einzelne Theile mit specifischer Energie ausgerüstet sind, ähnlich wie die verschiedenen Sinnesorgane der Thiere.« (Arbeit d. Botan. Institut Würzburg, B. II. 1879. S. 282.

besitzen natürlich Pflanzen weder Nerven noch ein centrales Nervensystem, und wir können hieraus schliessen, dass bei Thieren derartige Bildungen nur zur vollkommeneren Fortleitung der Eindrücke und zur vollständigeren Mittheilung zwischen den verschiedenen Theilen dienen.

Wir glauben, dass es bei Pflanzen keine wunderbarere Bildung gibt, soweit die Functionen derselben in Betracht kommen, als die Spitze des Würzelchens. Wenn die Spitze unbedeutend gedrückt, gebogen oder geschnitten wird, so leitet sie einen Einfluss auf den oberen, benachbarten Theil über und verursacht, dass sich derselbe von der afficirten Seite wegbiegt; und was noch überraschender ist, die Spitze kann zwischen einem unbedeutend härteren und weicheren Gegenstand unterscheiden, von denen sie gleichzeitig, auf entgegengesetzten Seiten gedrückt wird.

Wenn hingegen das Würzelchen von einem ähnlichen Gegenstande ein wenig oberhalb der Spitze gedrückt wird, leitet der gedrückte Theil keinen Einfluss auf entfernt liegendere Theile, sondern biegt sich abrupt nach dem Gegenstande hin. Wenn die Spitze wahrnimmt, dass die Luft auf der einen Seite feuchter ist, als auf der anderen, so leitet sie gleichfalls einen Einfluss auf den oberen benachbarten Theil, welcher sich nun nach der Quelle der Feuchtigkeit hinbiegt. Wenn die Spitze durch Licht gereizt wird, so biegt sich der benachbarte Theil von dem Lichte ab; wird sie aber durch Gravitation gereizt, so biegt sich derselbe Theil nach dem Mittelpunkt der Schwerkraft hin. In beinahe jedem Falle können wir deutlich den Endzweck oder den Vorthail der verschiedenen Bewegungen wahrnehmen. Zwei oder vielleicht mehrere der erregenden Ursachen wirken häufig gleichzeitig auf die Spitze, und eine über-

wältigt die andere, ohne Zweifel in Uebereinstimmung mit ihrer Bedeutung für das Leben der Pflanze. Der von dem Würzelchen beim Durchdringen des Bodens eingeschlagene Weg muss von der Spitze bestimmt werden; sie hat daher derartige verschiedene Arten von Empfindlichkeit erlangt. Es ist kaum eine Uebertreibung, wenn man sagt, dass die in dieser Weise ausgerüstete Spitze des Würzelchens, welche das Vermögen, die Bewegungen der benachbarten Theile zu leiten, besitzt, gleich dem Gehirn eines der niederen Thiere wirkt; das Gehirn sitzt innerhalb des vorderen Endes des Kopfes, erhält Eindrücke von den Sinnesorganen und leitet die verschiedenen Bewegungen¹⁾.«

2. Die sogen. Sinnpflanzen.

Besonders bekannt ist als solche die *Mimosa pudica*. Werden deren Blätter berührt oder erschüttert, so senken sie sich, zeigen also dadurch Empfindlichkeit und entsprechende Bewegung auf gewisse äussere Reize hin.

Freilich sucht die neuere Pflanzen-Physiologie diese Erscheinungen mechanisch zu erklären, indem sie dieselben auf die Spannung, beziehungsweise Erschlaffung der Gewebe der Mimose zurückführt. So bemerkt J. Sachs: »Schneidet man mit einem scharfen Messer in den Stamm einer reizbaren Mimose, wobei jede Erschütterung vermieden wird, so bleibt, während das Messer durch die Rinde zieht, Alles ruhig; in dem Augenblick aber, wo der grössere Widerstand anzeigt, dass die Schneide den Holzkörper trifft, schiesst ein heller Wassertropfen hervor, und sofort sinkt der Stiel des nächsten Blattes mit erschlaffendem Gelenk hinab. Bei Pflanzen, welche an Wassermangel leiden oder nicht reizbar sind, tritt bei dem Einschneiden in den Holz-

1) Darwin, a. a. O. S. 491.

körper des Stammes kein Tropfen aus, und die Reizbewegung unterbleibt. Ist die Pflanze sehr reizbar (bei 25—30° C. und feuchtem Boden) so pflanzt sich die Störung langsam auf die übrigen Blätter fort, die nächst oberen und nächst unteren senken sich, mit Zwischenpausen von 10—20 Secunden, bis endlich die ganze Belaubung in der gereizten Lage sich befindet. — Die Mimose ist aber nur dann sehr reizbar, wenn sie eine bedeutende Wassermenge in ihrem Holzkörper enthält; alle Umstände, welche dies verhindern (niedere Temperatur, trockener Boden), vermindern die Reizbarkeit bis zum Verschwinden¹⁾.«

Diese Versuche jedoch beweisen nur soviel, dass die Reizbarkeit der Mimose von einem besonderen Turgescenzzustand in den Zellen abhängig ist; warum aber durch Berührung die Turgescenz der Zellen in einer solchen Weise modificirt wird, dass eine Bewegung entsteht, ist damit noch nicht erklärt. In der eigenthümlichen Turgescenz der Zellen erkennen wir nur die Bedingung, aber noch nicht den vollen Grund der Empfindlichkeit und Reizbewegung der Mimose. Auch die Empfindungen und Bewegungen der Thiere und Menschen sind von gewissen physiologischen Bedingungen in den Nerven abhängig, ohne deren Vorhandensein sie nicht eintreten; aber deshalb sind diese physiologischen Bedingungen noch nicht als solche die eigentliche Ursache der Empfindungen und Bewegungen, sondern letztere suchen wir in der Seele.

Warum ferner nur der untere und nicht der obere Theil des Wulstes der Mimose reizbar ist, wird, wie Sachs selbst zugesteht, durch obige Gründe ebenso wenig wie durch irgend welche andere mechanische bisher erklärt. Es reicht somit auch hier die mechanische Erklärung allein nicht aus.

1) J. Sachs, Experimental-Physiologie der Pflanzen. S. 482.

3. Insectenfressende Pflanzen.

Lauter noch als die bisher erwähnten Thatsachen sprechen für das Vorhandensein zarter Empfindlichkeit und correspondirender Reizbewegung in den Pflanzen die insectenfressenden Arten. Darwin war es besonders, der denselben eine eingehende Aufmerksamkeit zugewendet hat ¹⁾).

Beginnen wir mit dem sogenannten gemeinen Sonnenthau, *Drosera rotundifolia*! Die ganze Oberfläche der Blätter dieser Pflanze bedecken Drüsen tragende Anhänge, Tentakeln genannt. Eine jede der Drüsen ist von grossen Tropfen einer äusserst klebrigen Absonderung umgeben, welche in der Sonne glänzt; daher der Name dieser Pflanze. Wird ein kleiner organischer oder unorganischer Gegenstand auf die Drüsen in der Mitte des Blattes gelegt, so geht von diesen ein motorischer Reiz auf die randständigen Tentakeln aus. Zuerst werden die zunächst stehenden afficirt, infolge dessen sie sich langsam gegen die Mitte hinneigen, dann die entfernteren, bis zuletzt alle über den Gegenstand dicht zusammengebogen sind. Auch schon bei der blossen Berührung der Drüsen auf der Blattscheibe, ohne dass ein Gegenstand auf denselben liegen gelassen wird, biegen sich die äussersten Tentakeln einwärts. Desgleichen wenn Tropfen von verschiedenen Flüssigkeiten auf die mittelsten Drüsen gebracht werden. Aber nur die direct oder durch Uebertragung gereizten Tentakeln führen diese Bewegungen aus, während die nicht-gereizten in ihrer gewöhnlichen Stellung verbleiben.

Die *Drosera* ist nun für sehr verschiedene äussere Reize empfänglich. Legt man kleine Stückchen rohen Fleisches,

1) Ch. Darwin, Insectenfressende Pflanzen. Deutsche Ausgabe von V. Carus. 1876.

Stückchen Papier, getrocknetes Moos und Schnittchen von einem Federkiel auf die Blattdrüsen, so schliessen sich die Tentakeln und halten diese Gegenstände fest. Ja selbst unorganische Theilchen, welche nicht grösser als ein Stecknadelkopf sind, verursachen, wenn sie auf die mittleren Drüsen gelegt werden, eine Biegung der äusseren Tentakeln nach innen.

Organische oder stickstoffhaltige Substanzen üben jedoch einen grösseren Reiz auf die Drüsen aus als unorganische. Werden z. B. auf die Oberfläche mehrerer Blätter sehr kleine Fliegen gelegt und auf andere Papierküchelchen, Stückchen Moos oder Federkiel von ungefähr derselben Grösse wie die Fliegen: so werden die Fliegen in wenigen Stunden fest umfasst, während erst nach 24 Stunden nur sehr wenige Tentakeln über die andern Gegenstände eingebogen sind. Entfernt man sodann die Stückchen Papier, Moos und Kiel von diesen Blättern und thut dafür ein Stückchen rohen Fleisches darauf, dann werden bald alle Tentakeln energisch eingebogen.

Zum Beweise dafür, wie ausserordentlich empfindlich die Blätter der *Drosera* sind, mögen noch folgende Beobachtungen hier eine Stelle finden.

Legt man ein Stückchen Löschpapier von nur $\frac{1}{465}$ Gran Gewicht derart auf ein Blatt, dass es auf drei Drüsen zusammen ruht, so krümmen sich alle drei Tentakeln langsam nach innen; jede Drüse konnte daher, vorausgesetzt, dass das Gewicht gleichmässig vertheilt war, nur von $\frac{1}{1395}$ Gran, oder von 0,0464 Milligramm gedrückt werden. Noch mehr! Ein Stückchen des dünnen Endes eines Frauenhaares, welches bloss $\frac{18}{1000}$ Zoll lang und $\frac{1}{35714}$ Gran schwer ist, wenn es auf eine Drüse des Droserablattes gebracht wird, übt noch einen Reiz auf den betreffenden Tentakel,

indem derselbe infolge dessen sich nach der Mitte zu einbiegt. Ja sogar ein winziges Theilchen Haar von nur $\frac{8}{1000}$ Zoll Länge und blos $\frac{1}{78740}$ Gran Gewicht, wird noch von der Drosera empfunden und bewirkt in ihr Bewegungen. So sensibel ist nicht einmal der empfindlichste Theil des menschlichen Körpers, die Zunge; denn ein so äusserst kleines Stückchen, wie das genannte, würde in ihr keine Empfindung verursachen.

Aber von noch grösserer, wahrhaft staunenerregender Empfindlichkeit zeigt sich unsere Pflanze gegen die Wirkungen von phosphorsaurem Ammoniak. Wird nämlich ein Blatt wenige Stunden lang, zuweilen sogar noch eine kürzere Zeit, in eine so schwache Lösung des genannten Salzes eingetaucht, dass jede Drüse nur $\frac{1}{19760000}$ Gran (0,00000328 Milligramm) absorbiren kann, so ist dieses doch genug, den Tentakel zur Bewegung anzuregen, so dass er dicht eingebogen wird¹⁾.

Doch nicht bloss Empfindungs- und entsprechende Bewegungsfähigkeit besitzt die Drosera, sondern auch das Verdauungsvermögen. Werden die Drüsen auf der Oberfläche ihrer Blätter gereizt, so nimmt ihre klebrige Absonderung zu und wird sauer. Dieses Secret enthält ein eigenthümliches Ferment, welches die von den eingebogenen Tentakeln festgehaltenen stickstoffhaltigen oder organischen Substanzen auflöst, worauf dann die Drüsen diese aufgelösten Stoffe absorbiren. Diese Vorgänge entsprechen ganz den Verdauungsprocessen der Thiere. Wie bei den letzteren die Magendrüsen eine gewisse Säure und ein Ferment absondern, und dadurch die Verdauung bewerkstelligen: so zeigt auch diese Pflanze ein ganz ähnliches, wenn nicht identisches Secret, nebst Auflösung und Absorbtion orga-

1) Darwin, Insectenfressende Pflanzen. S. 20. 24. 149.

nischer Stoffe. Und zwar verdaut die *Drosera* nicht blos Eiweiss, Muskel, Fibrin, Zellgewebe, Gelatine, Chondrin, Casëin, Syntonin und Legumin, sondern sogar Knorbel und die faserige Grundsubstanz des Knochens.

Nicht minder empfindlich gegen äussere Reize und verdauungsfähig als *Drosera rotundifolia* ist ferner *Dionaea muscipula*, oder die sogenannte Venusfliegenfalle.

Das Blatt derselben ist aus zwei Lappen gebildet, welche in einem beinahe rechten Winkel zu einander stehen. Auf der oberen Fläche einer jeden dieser Blatlappen befinden sich drei sehr kleine, zugespitzte Fortsätze oder Filamente, die in einem Dreieck gestellt sind. Diese Filamente, welche aus mehreren Reihen verlängerter mit purpurähnlicher Flüssigkeit gefüllter Zellen bestehen, sind ein wenig mehr als $\frac{1}{20}$ Zoll lang, sind dünn und zart und verjüngen sich zu einer Spitze. Die Oberfläche des Blattes ist dicht mit minutiösen Drüsen besetzt, welche, wenn sie von gewissen Substanzen gereizt werden, wie die Drüsen der *Drosera*, absondern und die aufgelösten organischen Stoffe aufsaugen.

Die genannten Filamente, die auf der Mitte der Blatlappen sich befinden, sind ausserordentlich empfindlich, selbst schon für eine momentane Berührung, so dass sie noch die Tentakeln der *Drosera* hierin übertreffen. Ein Stückchen sehr zarten menschlichen Haares in einem Handgriff so befestigt, dass 1 Zoll hervorragt, ist, wenn das Ende desselben durch eine langsame Bewegung mit der Spitze eines Filaments in Berührung gebracht wird, schon im Stande, eine augenblickliche Schliessung des Blattes hervorzurufen. Nicht so sehr empfindlich sind die Blatlappen selbst. Nur stickstoffhaltige, organische Körper, wenn sie etwas feucht sind und auf den Lappen liegen gelassen werden, verursachen eine langsame und allmälige Bewegung derselben.

Dagegen verräth der dreieckige Raum zwischen den drei Filamenten auf den Lappen wieder mehr Empfindlichkeit.

Besonders gefährlich ist diese Pflanze für die Insecten. Berührt ein Insect auch nur eines der Filamente, so wird es von ihr gefangen, indem sich die beiden Lappen des Blattes mit staunenerregender Schnelligkeit zusammenschliessen. Ihr Schluss ist dabei derart fest, dass sie einem künstlichen Oeffnen mit auffallender Kraft widerstehen und meist eher sich durchbrechen lassen, als dass sie nachgäben. Ist so ein Insect oder ein anderer stickstoffhaltiger Körper in diesem Pflanzengefängniss eingeschlossen, so öffnen sich seine Pforten erst nach Verlauf von vielen Tagen wieder. Dagegen werden unorganische Gegenstände, welche die Pflanze berühren und infolge dessen festgenommen werden, schon in weniger als 24 Stunden wieder freigelassen. Wir sehen also auch hier bei der *Dionaea*, ähnlich wie bei der *Drosera*, im Bunde mit feiner Empfindlichkeit und Reizbewegung ein Unterscheidungsvermögen zwischen organischer und unorganischer Substanz. Der Grund aber, weshalb gerade organische Stoffe so lange eingeschlossen bleiben, ist die inzwischen langsam erfolgende Auflösung und Aufsaugung derselben, oder deren Verdauung. Wenn ein Blatt sich über einer organischen Substanz schliesst, so kann man daher sagen, dass es sich zu einem zeitweiligen Magen umbildet; und wenn der Gegenstand auch noch so wenig animalen Stoff abgibt, so dient doch derselbe als Peptogen, und die Drüsen an der Oberfläche ergiessen ihr saures Secret, welches wie der Magensaft der Thiere wirkt, d. h. die Substanz auflöst.

Eine weitere thierfressende Pflanze ist der sogen. »Fliegenfänger«, *Drosophyllum lusitanicum*. Dieselbe ist bisher nur in Portugal und Marocco gefunden worden, wo

sie ausserordentlich viele Mücken zu ihren Gefangenen macht und verspeist. Legt man ein kleines Stückchen Eiweiss auf ihre kleinen sitzenden Drüsen, so sondern dieselben reichlich ein saures Secret ab, durch welches jene Substanz aufgelöst und innerhalb 24 Stunden vollständig aufgesaugt wird.

Aehnlich verhält sich ferner *Roridula*, welche im westlichen Theil des Caps der guten Hoffnung wächst, sowie *Biblis gigantea* in Westaustralien. Letztere fängt die Insecten mittels ihres klebrigen Secrets und absorbirt allmählig die flüssig gewordene animale Masse durch ihre kleinen Drüsen.

Auch die Drüsen der *Saxifraga* saugen Substanz aus einem Aufguss von rohem Fleisch, aus Lösungen des salpetersauren und kohlensauren Ammoniaks und dem Anscheine nach aus zerfallenden Insecten auf.

Nun ist noch einer Pflanzenart Erwähnung zu thun, welche sowohl ein Fleischfresser als ein Pflanzenfresser genannt werden kann: *Pinguicula vulgaris*. Die Blätter dieser Pflanze sind gross und dick, aber dennoch sind sie durch den blossen Druck von Gegenständen, wenn dieselben auch keinerlei Substanz abgeben, reizbar und rollen ihre Ränder nach innen. Noch empfindlicher indess zeigen sie sich für stickstoffhaltige, lösliche Substanzen. Werden die Blätter durch derartige Körper oder Flüssigkeiten gereizt, so sondern sie ebenfalls ein saures Secret ab, das die Fähigkeit besitzt, die Muskeln von Insecten, Fleisch, Knorbel, Eiweiss, Faserstoff, Gelatine und Casëin aufzulösen, d. h. zu verdauen. Aber auch wenn sie von Pollen oder von Blättern anderer Pflanzen und verschiedener Arten von Samen berührt werden, fangen sie dieselben; dann ergiessen die Blattdrüsen eine beträchtliche Menge sauren Secretes

und saugen aus ihren vegetabilischen Gefangenen eine eiweissartige Substanz auf. Daraus lässt sich schliessen, dass *Pinguicula vulgaris* mit ihren kleinen Wurzeln sich nicht blos durch die ausserordentliche Anzahl von Insecten, welche sie gewöhnlich fängt, erhält, sondern auch etwas Nahrung aus dem Pollen, den Blättern und Samen anderer Pflanzen zieht, welche häufig ihren Blättern anhängen.

Ein ähnliches Verhalten legen zwei andere Species dieser Pflanzengattung an den Tag: *Pinguicula grandiflora* und *Pinguicula lusitanica*.

Endlich sei noch einer weiteren Pflanzengattung gedacht, die ebenfalls zu den thierfangenden Vegetabilien gehört, nämlich *Utricularia*. Dieselbe ist eine Wasserpflanze und vollständig ohne Wurzeln. Sie bewohnt gewöhnlich sehr faule Gräben. Ihre gefiederten Blätter tragen eigenthümliche Blasen. Der Eingang in die Blase ist gebildet von einer durchsichtigen Klappe, mit 4 schräg vorspringenden Borsten und zahlreichen, verschieden geformten Drüsen, nebst einem Kragen, der auf der Innenseite Drüsen und auf der Aussenseite Borsten trägt. Die innere Fläche der Blase ist von einer dicht zusammengedrängten Masse von Fortsätzen bedeckt, von denen jeder aus 4 divergirenden Armen besteht. Die Function dieser Blasen ist, kleine Wasserthiere zu fangen, was sie denn auch in grosser Menge thut. Mit ihren Klappen verschlucken sie verschiedene Arten Krustenthier, Würmer, Tartigraden und Larven, ohne dass sie jedoch bei der *Utricularia neglecta* verdaut werden. Dagegen besitzt *Utricularia montana* auch das Verdauungsvermögen.

4. Interessante Vorgänge bei der Befruchtung von Pflanzen.

Merkwürdiger und beachtenswerther noch als die bisher dargestellten Phänomene gewisser Pflanzenarten sind die Beobachtungen, welche man bei dem Befruchtungsacte gemacht hat. Im Allgemeinen richten sich bei der Befruchtung die Staubfäden auf, neigen sich dann gegen den Stengel und entfernen sich nicht eher von ihm, als bis ihre Aufgabe erfüllt ist, den befruchtenden Staub darauf auszugießen. Bisweilen nähern sich die Staubgefässe einzeln, je nachdem ihr Pollen reif ist, der Narbe des Stempels, bald zu zweien, bald zu dreien, bald alle zusammen. Und auch die Stempel bewegen sich. Wenn die Staubfäden die gleiche Länge wie das Pistill haben, oder grösser als dasselbe sind, dann nähern sich die einen, die anderen beugen sich; in den Blumen, wo die zu kurzen Staubfäden von den Stempeln überragt werden, beugen sich die letzteren in wunderbarer Weise, wie bei den *Passifloren*, dem *Cactus* und anderen. Langsam neigt sich der Stempel gegen jedes Staubgefäss, nimmt seinen Pollen in Empfang, richtet sich wieder auf und bleibt unbeweglich im Centrum der Blume. Im *Lorbeer des heiligen Antonius*, im *Epilobium* zeigt sich eine merkwürdige Abweichung. Der Stempel ist gegen die Erde geneigt; wenn aber die Blume den Act der Befruchtung vollziehen soll, erhebt er sich und theilt sich in vier Stempel; da aber die Staubfäden kurz und unbeweglich sind, so krümmen sich die Stempel, um sich befruchten zu lassen, und zwar krümmen sie sich mit solcher Energie, dass jeder leichte Körperchen aufheben kann. Bei den *Fritillarien* ist das Pistill sehr lang, die Staubfäden sehr kurz und sehr nahe zusammen; nun kehrt sich aber die Glocke um und der

Pollen fällt auf die Narbe; nach vollzogener Befruchtung erhebt sich der Kelch wieder.

Die *Valisneria* lebt in zahlreicher Gesellschaft auf dem Grunde der Flüsse und ist eine zweihäusige Pflanze. Wenn die Zeit der Befruchtung kommt, entlässt die männliche Pflanze alle ihre Blüthen aus ihrer Scheide, und Goethe sagt, dass er beobachtet habe, wie diese Blüthen sich mit einer lebhaft fortschnellenden Bewegung losmachen. So kommen sie nach oben und schwimmen auf der Oberfläche des Wassers. Dann streckt die weibliche Pflanze ihre Blüthen aus, die bis dahin mittels eines spiralförmig gewundenen Stengels auf dem Grunde des Wassers zurückgehalten waren. So erhebt sich auch die weibliche Blüthe auf die Oberfläche, die männliche findet sie dort und befruchtet sie mit ihrem Pollen. Nach Vollziehung dieses Actes schliesst das Weibchen seine Blüthe, und indem sich sein Stengel wieder spiralförmig aufrollt, kehrt seine Blüthe wieder zum Grunde des Wassers zurück, um sich dort weiter zu entwickeln. In der *Victoria regia* vollzieht sich die Befruchtung in freier Luft mittels ihrer prächtigen Blüthen. Befruchtet bedeckt sie wieder den Thalamus mittels ihrer langen Blumenblätter und lässt ihren Samen auf dem Grunde des Wassers reif werden. Die *Rhizophoren* bieten bemerkenswerthe Beispiele fast von Erziehung der Sprösslinge. Der grössere Theil von ihnen in den tropischen Gegenden und an den Meeresufern sind Gesträuche, deren herabhängende Zweige auf dem schlammigen Grunde des Wassers Wurzel schlagen, und so undurchdringliche Verschlingungen, eine Wohnung für die Fische bilden. Der Embryo keimt in der Frucht, die an der Pflanze festhaftet: sein Würzelchen verlängert sich schwach und klein, biegt sich und steigt fast um einen

halben Meter zum Boden hinunter. Darauf löst es sich von der Mutterpflanze und fällt in den Schlamm, wo es sich einwurzelt und fortfährt, sich zu entwickeln. Oft kommt es auch vor, dass die Mutterpflanze wartet, bis das Würzelchen den Grund erreicht und sich dort gut festgesetzt hat, ehe sie sich von der Frucht trennt. Reisende berichten noch auffallendere Erscheinungen bei der Befruchtung einer Pflanze des tropischen Amerika, *Hura crepitans* genannt. Man sagt, der Pollen der Staubgefäße zerstreue sich nicht, um in's Pistill einzudringen, und die Befruchtung finde statt durch unmittelbare Berührung der beiden Blüthen. Die Pflanze nämlich nähert die beiden Zweige, welche getrennt die männlichen und weiblichen Blüthen tragen, indem sie jene zusammenbiegt. Und dieser Act soll sich mit einem leichten Geräusche, ähnlich dem des electrischen Funkens, vollziehen¹⁾.

Diese merkwürdigen Befruchtungsvorgänge lassen sich wohl nicht rein mechanisch erklären. Wenn nicht alle Zeichen trügen, verrathen sie spontane, aus innerem Impulse erfolgende Bewegungen und setzen Sensibilität voraus, was auf eine psychische Grundlage hinweist.

Indess besäßen wir selbst alle diese empirischen Merkmale und Offenbarungen des Seelischen in den Pflanzen nicht oder könnte man auch dieselben sämmtlich in der Zukunft noch mechanisch deuten, so bliebe noch immer ein allgemeiner metaphysischer Gesichtspunkt übrig, unter dem die Sache betrachtet, dennoch der Pflanze ein immaterieller Wesensgrund zugeschrieben werden müsste.

1) Vignoli, Fundamentalgesetz der Intelligenz im Thierreiche. S. 47.

III. Metaphysischer Gesichtspunkt für die Beseeltheit der Pflanzen.

Ich bin nämlich mit Lotze und Andern der Ansicht, dass Allem, was wir gewöhnlich Materie nennen, selbst dem unorganischen Körper, etwas Immaterielles, Uebersinnliches als wahre Realität zu Grunde liegt und dass die materiellen Dinge nur Erscheinungen und Offenbarungen von immateriellen Wesenheiten darstellen. Lässt sich aber auch diese Auffassung rechtfertigen? Ich will es hier, soweit es unser Gegenstand erheischt, in wenigen Zügen versuchen.

Es ist eine unleugbare Thatsache, dass, wenn ein Körper auf einen anderen Körper wirkt, von Seite des letztern, auch wenn er unorganisch ist, eine Rückwirkung erfolgt, — ein Gesetz, das Newton in die Formel zusammengefasst hat: »Jeder Wirkung entspricht eine gleiche und entgegengesetzt gerichtete Rückwirkung.«

Diese Rückwirkung äussert sich unter allen Umständen, mag der Körper in Ruhe sein und soll er in Bewegung gesetzt werden, oder mag er sich in Bewegung befinden und soll er in Ruhe kommen. — Ferner ist ein gewisser Widerstand allen Körpern eigen, selbst dem sogen. unwägbaren Stoffe, dem Aether, wie gewisse Naturerscheinungen, die Cometen und die electromagnetische Induction erschliessen lassen.

Daraus nun geht hervor, dass die Rückwirkung oder ein gewisser Widerstand dem Körper wesentlich ist.

In der Rückwirkung oder Reaction verräth aber der Körper, selbst der unorganische, eine Kraft, die aus ihm selbst entspringt, folglich eine gewisse Selbstthätigkeit, also auch ein gewisses Selbst.

Ferner setzt die Reaction eine Affection des beeinflussten Körpers voraus. Denn würde derselbe durch die Einwirkung von aussen nicht erregt, so bliebe er ganz gleichgiltig gegen dieselbe, er würde höchstens einfach aus seinem bisherigen Orte verdrängt, ohne dass eine Rückwirkung stattfände.

Da nun aber die Affection oder die innere Regsamkeit und die Reaction oder eine gewisse Selbstthätigkeit die Grundfunctionen dessen sind, was auf einer höheren Stufe des Daseins »Seele« genannt wird: so folgt, dass, da diese beiden Fundamenteigenschaften jedem Körper, auch dem unorganischen, sowie seinen Bestandtheilen, den Molecülen zukommen, dass — sage ich — auch diesen etwas der Seele Analoges als innerer Wesensgrund innewohnen müsse.

Zu diesem Schlusse führt uns ferner ausser dem Gesagten noch folgende Erwägung.

Da wo uns ein Aeusseres erscheint, dürfen wir einer logischen Nothwendigkeit zufolge nicht stehen bleiben, sondern müssen ein Inneres voraussetzen. Denn das eine kann nicht ohne das andere sein, das Aeussere nicht Aeusseres ohne ein vorhandenes Inneres. Nur ein Wesen mit Innerlichkeit kann erscheinen und sich äussern; denn die Erscheinung und das Sichäussern ist eben die Offenbarung des Innern, so dass, wenn ein Wesen ohne Innerlichkeit fingirt werden könnte, dasselbe auch gar nicht zu erscheinen, sich gar nicht zu äussern vermöchte, weil in ihm Nichts zu erscheinen ist und Nichts sich zu äussern hat.

Wie soll man sich aber eine solche nothwendig zu postulirende Innerlichkeit in den Dingen denken, wenn nicht in Analogie mit dem, was wir als Innerlich-

keit erfahren, nämlich als eine Art Empfinden und Streben ¹⁾?

Zu demselben Resultat kommt L a s s o n, indem er die Sache von einem höheren Gesichtspunkte aus betrachtet: »Die Welt ist menschenähnlich, weil sie das Object unseres Denkens und zugleich das uns Vorausgegebene, die Entwicklungsreihe ist, auf deren Gipfel wir stehen und die uns auf jeder ihrer Stufen vorbedeutet. So wenig wie das Ding an sich, wird das Object an sich gefunden, das Object, das schlechterdings nur Object und gar nicht Subject wäre, das nur negativ nach dem durchgehenden Unterschiede von uns bestimmbar wäre, als das nur Gewusste und schlechthin nicht Wissende, als das nur Viele ohne jegliche Einheit, das nur Aeussere ohne jede Innerlichkeit, das schlechthin Formlose ohne jede eigene Gestalt. Ein solches blos Objectives, wie man es sich wohl als Materie vorstellt, ist eine blosse Grenze, ein Nullpunkt der Entwicklung, zu welchem diese immer herabzusinken im Begriffe ist, von dem aus sie immer wieder ihren Ausgang nimmt. Real ist solche Materie niemals, das wäre ein existirendes Nichts. Die Materie, mit der wir denkend zu thun haben, ist immer von Kräften, und zwar von eigenen inneren Kräften durchströmt, von einem Princip der Form und der eigenthümlichen Gestaltung durchdrungen, und damit beginnender Geist, Geist auf niedrigster Entwicklungsstufe. Innere Kraft aber und innere Form, die sich

1) J. H u b e r, Die Forschung nach der Materie. 1877. Aehnlich bemerkt Lotze, »dass Kräfte der Atome sich nicht anknüpfen lassen an ein lebloses Innere der Dinge, sondern dass sie aus ihnen entspringen müssen und dass nichts sich zwischen den einzelnen Wesen ereignen kann, bevor sich etwas in ihnen ereignet hat.« Mikrokosmos Bd. I. S. 52,

selbstthätig im Spiel der Ereignisse, in Zusammenstoss und Ausgleichung mit dem Aeusseren und Fremden in ihrer Eigenthümlichkeit erhält, das ist Leben, und die eigene innere Action, die der Einwirkung des Aeusseren eigenthümlich entspricht, ist Empfindung. Leben und Empfindung ist somit bis zu minimalen Stufen überall verbreitet¹⁾.«

Liegt nun aber dem Gesagten zufolge allem Anscheine nach jedem materiellen Elemente, jedem Molecüle etwas Immaterielles, d. h. ein der Affection und Reaction fähiger Factor zu Grunde, so muss dies auch bei einem systematisch organischen Verband von Molecülen, wie die Pflanze einen solchen darstellt, der Fall sein. Ja hier im lebenden Organismus muss sogar die Regsamkeit und Reactionsfähigkeit infolge des systematischen Zusammenwirkens vieler verschiedenartiger Theilchen bedeutender sein als im unorganischen Körper oder in dem einzelnen chemischen Element.

Somit lässt sich von diesem allgemeinen metaphysischen Gesichtspunkte aus, demzufolge allem Materiellen etwas Immaterielles als innerstes Wesen zu Grunde liegt, und welcher eine wahrhaft monistische Weltansicht im Keime in sich trägt, wohl annehmen, dass auch dem Pflanzenorganismus ein Uebersinnliches innewohnen wird.

1) L a s s o n, Verhandl. der philos. Gesellsch. in Berlin. 18. H. 1880. S. 11.

Sechstes Kapitel.

Ueber die Natur der Pflanzenseele.

Die Pflanzenseele keine besondere, vom Organismus wesentlich verschiedene Substanz. — Schwierigkeiten bei der Annahme einer besonderen, substantiellen Pflanzenseele. — Neue Hypothese über das Wesen der Pflanzenseele. — Beseitigung von Bedenken gegen diese Hypothese. — Dieselbe erklärt am besten das Entstehen und Vergehen der Pflanzenseele.

Es erhebt sich nun die weitere Frage: wie müssen wir dieses der Pflanze immanente Uebersinnliche fassen? Müssen wir es als eine besondere, wesentlich vom Organismus verschiedene, substantielle Seele betrachten oder in welch' anderer Weise?

Manche haben unbedenklich bisher das Erstere angenommen, indess nach meiner Ansicht mit Unrecht. Denn *e r s t e n s* deutet Nichts darauf hin, dass im Pflanzenorganismus wirklich ein relativ selbständiges Seelenwesen sich befindet. Wäre ein solches vorhanden, dann müsste die Pflanze nicht bloß einfach reizbar sein, sondern auch, analog dem Menschen, sich innerlich selbst erfassen, d. h. sie müsste ein gewisses *S e l b s t b e w u s s t s e i n* haben, was aber sicherlich nicht der Fall ist.

Z w e i t e n s möge man die misslichen Consequenzen in Erwägung ziehen, welche sich an jene Hypothese von der Substantialität der Pflanzenseele knüpfen. Wie liesse sich

nämlich unter dieser Voraussetzung die Frage nach der jedesmaligen Entstehung der Pflanzenseele bei der Bildung eines neuen Organismus beantworten? Ist wirklich die Pflanzenseele eine besondere Substanz, dann kann man ihren Ursprung doch nicht aus der Mutterpflanze herleiten. Denn diese müsste dann entweder so viele verschiedene Pflanzenseelen schon vorräthig in sich schliessen, als sie in der Folge Keime oder Samen producirt, da letztere sich ja alle unter günstigen Lebensbedingungen zu neuen Organismen entwickeln — eine Annahme, die so ungeheuerlich ist, dass man sie nur auszusprechen braucht, um ihre Ungereimtheit einzusehen; oder man müsste der Mutterpflanze die Kraft zuschreiben, aus sich selbst substantielle Seelen zu schaffen und jedem ihrer Keime sie mitzutheilen — was unmöglich ist, da kein endliches Wesen, nicht einmal der hochorganisirte, intelligente Mensch, im Stande ist, auch nur ein materielles Atom, noch viel weniger ein Seelenwesen neu hervorzubringen; oder endlich bliebe nur noch die Annahme übrig, dass Gott bei jeder Entstehung eines neuen Pflanzenorganismus die entsprechende Seele hinzuerschaffe; und da in jedem Augenblick thatsächlich viele Millionen neuer Pflanzen entstehen, so müsste er beständig eine Masse solcher Seelen produciren — eine Hypothese, die offenbar so wenig befriedigt, wie die zwei erstgenannten.

Drittens. Nicht minder gross sind die Schwierigkeiten, welche sich unter der Voraussetzung einer besonderen, substantiellen Pflanzenseele bei der Frage nach dem schliesslichen Ende derselben ergeben. Was geschieht denn — muss man fragen — mit der vegetativen Seele, wenn der Pflanzenorganismus sich auflöst? Ist sie

eine besondere Substanz, dann kann sie nach dem allgemeinen Gesetze der Erhaltung der Substanz auf natürlichem Wege nicht auch untergehen; denn so wenig eine Substanz aus Nichts entsteht, so wenig kann sie sich in Nichts auflösen. Folglich müsste die Pflanzenseele *unsterblich* sein. Aber was sollte aus ihr nach dem Zerfall des Organismus werden? Wohin sollte sie gehen? Welche Rolle sollte sie nun spielen?

Diese Fragen, die sich als nothwendige Folge an die genannte Hypothese knüpfen, kann wohl selbst der enragirteste Anhänger dieser Theorie nicht befriedigend beantworten.

Aber man ist auch gar nicht zu dieser Hypothese sammt ihren fatalen Folgerungen genöthigt und kann trotzdem ein psychisches Moment in der Pflanze annehmen, zumal da, wie bemerkt, nicht ein einziger positiver Grund für jene Ansicht vorliegt ¹⁾.

1) Auch A. Secchi hat sich neuerdings gegen die Annahme einer besonderen Pflanzenseele ausgesprochen, indem er bemerkt: »Die chemischen Thätigkeiten, welche in der Pflanze unter der Einwirkung des Lichtes und der Wärme vor sich gehen, lassen sich in unseren Laboratorien nachahmen und auf künstlichem Wege zu Stande bringen: die Art und Weise aber, wie sie zu Stande kommen, lässt sich nicht nachahmen. Hiervon abgesehen finden wir in den Pflanzen nichts, was die Grenzen der Chemie und der Physik überschritt: so dass die Anordnung des organischen Stoffes in Verbindung mit der Bewegung, die in einer gewissen Form erfolgt, zu genügen scheint, um die Vorgänge zu erklären, in denen das Leben der Pflanzen besteht. In dem Streben Alles zu personificiren, schrieben die Alten diese Thätigkeiten einer Pflanzenseele zu: allein dieselben können das einfache Resultat aus der Anordnung der Theile und der Wirkung der physikalischen Kräfte sein. Das Verständniss aller Bewegungen und der Anordnung aller Theile, aus denen der Pflanzenkörper besteht, wird uns

Aber, wird man fragen, wenn es keine besondere, vom Organismus wesentlich verschiedene Pflanzenseele gibt, wie lässt sich denn dann jenes zugestandene Seelische in der Pflanze fassen?

Darauf erwiedere ich: Da das Wesentliche der Pflanze, wie wir früher gesehen haben, in einer eigenartigen systematischen Anordnung ihrer Theile besteht, so wird auch das ihr zu Grunde liegende Immaterielle oder die sogen. Pflanzenseele nichts Anderes sein als das System der den organischen Molecülen innewohnenden und in einander spielenden immateriellen Kräfte.

Diese Auffassung stimmt vollkommen zu der früher ausgesprochenen allgemeinen Theorie, dass allen materiellen Elementen ein immaterielles Wesen zu Grunde liege. Ist das der Fall, dann muss auch den letzten Bestandtheilen, welche den Pflanzenorganismus bilden, ein derartiger Wesensgrund inne wohnen. Und da das Specifische der den Organismus constituirenden Bestandtheile in ihrem systematischen Zusammenhang und den entsprechenden Wechselwirkungen besteht, so wird auch das Specifische der Pflanzenseele in dem System der den organischen Molecülen immanenten und in einander spielenden immateriellen Kräfte liegen.

Doch könnte man gegen diese unsere Auffassung den Einwand erheben, dass demnach die Pflanzenseele aus einer Summe von Molecular-Seelen zusammengesetzt sei, und dass ihr deshalb die Einheit fehle.

wohl immer unzugänglich bleiben; allein wenn es auch nicht möglich ist einzusehen, auf welchem Wege eine Wirkung erzielt wird, so ist doch damit nicht ausgeschlossen, dass man vielleicht zur Erkenntniss des Wesens des thätigen Principes gelangen kann.« Einheit der Naturkräfte. Deutsche Ausg. 1876. B. II. S. 358.

Dem ist es jedoch nicht so. So wenig als der materielle Pflanzenorganismus aus einer Summe von materiellen Substanzen besteht, ebensowenig besteht der ihm immanente seelische Factor aus einer Summe von Molecularseelen. Denn erstens ist wohl zu beachten, dass die Molecule innerhalb des Organismus kein Fürsichsein, keine Selbstständigkeit mehr haben, sondern sie werden von ihm, d. h. von seinen besonderen Gesetzen beherrscht und abhängig gemacht. Das zeigt sich an der Thatsache, dass im Organismus das Spiel der chemischen Verwandtschaften abgeändert wird und dass die Elemente innerhalb desselben andere Verbindungen schliessen als im freien Zustande. Folglich sind sie im Organismus keine selbständigen Stoffe, keine eigentlichen Substanzen mehr, sondern der ganze Organismus, da jeder seiner Theile durchaus von ihm bedingt ist, stellt ein streng einheitliches Wesen dar.

Was aber so von der materiellen Seite des pflanzlichen wie des thierischen Organismus gilt, das gilt folgegемäss auch von seinem immateriellen Factor. Sowie nämlich die Molecule, sobald sie in den lebendigen Verband des Organismus aufgenommen sind, hinsichtlich ihrer physikalisch-chemischen Kräfte ganz in den Dienst der Lebensprocesse treten und dadurch ihre Selbstständigkeit verlieren: ebenso werden sie auch nach ihrer psychischen Seite innerhalb des Organismus zu blossen Momenten des Ganzen herabgesetzt, so dass jedes für sich allein nichts empfindet, sondern wie die äussere Bewegung, so pflanzt sich auch die innere Erregung und Reaction, ähnlich wie im Nervenstrom, von dem einen mit ihm verbundenen Theilchen auf das andere Nachbartheilchen fort.

Folglich ist auch zweitens nach unserer Auffassung die Einheit gewahrt, indem ja hiernach die Pflanze als ein

einheitliches Wesen zu betrachten ist, das aus einem materiellen und immateriellen Factor besteht. Beide Factoren sind zwar von einander zu unterscheiden, aber sachlich nicht zu scheiden, da sie nur Eine Substanz mit zwei Seiten, einer äusseren und einer inneren, darstellen. Dem materiellen Factor kommen die organischen, dem immateriellen die psychischen Functionen zu, welche beide Thätigkeitsarten, ebensowenig wie ihre substantielle Unterlage, von einander zu trennen sind. Mit jeder organischen Function ist zugleich ein entsprechender, wenn auch nur minimaler psychischer Zustand — Affection und Reaction — naturnothwendig verbunden.

Diese Theorie trägt nicht nur den Thatsachen Rechnung, sondern hebt auch leicht die Schwierigkeiten, welche hinsichtlich der Fortpflanzung sowie der Auflösung des Organismus mit der anderen Pflanzenseelen-Theorie verbunden sind.

Ist nämlich das, was man Pflanzenseele nennt, nichts Anderes als das einheitliche System der den organisch verbundenen Moleculen innewohnenden und in einander spielenden immateriellen Kräfte, dann ist mit jeder Entstehung eines neuen lebensfähigen Keimes oder Protoplasmas naturnothwendig und ipso facto auch jener immaterielle Factor oder die Pflanzenseele gegeben, indem ja der lebensfähige Keim, wie wir bereits früher auseinandersetzen, das Molecularsystem, welches den späteren Organismus begründet, wesentlich in sich enthält. Da nach diesem Standpunkte die Pflanzenseele keine eigene Substanz ist, so braucht sie natürlich auch nicht bei der Entstehung eines neuen Individuums — Gott weiss woher — eigens geschaffen zu werden, sondern in und mit der Bildung eines organisirten Keimes ist sie zugleich gesetzt.

Ebenso lässt sich leicht nach unserer Theorie die Frage lösen, ob die Pflanzenseele unsterblich sei oder nicht. Diejenigen, welche sie als besondere Substanz betrachten, gerathen, wenn sie eben consequent sein wollen, in die unliebsame Lage, auch ihre Unzerstörbarkeit und Unsterblichkeit zugeben zu müssen. Denn eine Substanz kann nicht ohne weiteres in Nichts zerfallen, ebenso wenig wie aus dem Nichts hervorgehen. Nun wissen diese Theoretiker aber nicht, was sie mit ihrer unsterblichen Pflanzenseele anfangen sollen, wenn sich der Organismus aufgelöst hat. Es müsste denn sein, dass Einer von ihnen in seiner Weisheit auf die Idee eines eigenen »Pflanzenseelen - Himmels« verfielen.

Unsere Anschauung jedoch hält uns auch hier ferne von solchen verzweiflungsvollen Folgerungen, indem wir auf jene oben gestellte Frage ganz einfach antworten: mit dem Zerfall des äusseren, materiellen Systems des Pflanzenorganismus hört auch ganz nothwendig dessen inneres, immaterielles System, oder sein specifisch seelischer Factor auf. Die einzelnen Elemente, in die der Organismus sich auflöst, behalten zwar, jedes für sich, die ihnen ursprünglich wesentlich zu Grunde liegende immaterielle Natur — diese kann ihnen natürlich Niemand rauben, weil sie eben zu ihrem inneren Wesen gehört; — da aber dieselbe jetzt ausserhalb eines organisirten Systems steht, so kann sie ebenso natürlich nun nicht mehr das leisten, was sie innerhalb desselben, im organischen Zusammenhang mit anderen Molecülen geleistet hat.

Das ist eine klare, ungezwungene, sich von selbst ergebende Folgerung aus unserem Princip, und wenn es wahr ist, dass der beste Prüfstein der Güte eines Principis in den

glücklichen Consequenzen liegt, dann hat das unserige die Probe trefflich bestanden, indem es gerade auf die heikelsten Fragen, auf die der Fortpflanzung und Dauer der Pflanzenseele ein helles Licht wirft ¹⁾.

1) Was von der Pflanzenseele gesagt wurde, gilt auch von der Thierseele.

Siebentes Kapitel.

Ueber das Verhältniss der Pflanzenseele zur Organisation.

Die Pflanzenseele ist nicht die eigentliche Ursache der Organisation. —
Morphotischer Einfluss der Menschenseele auf den Körper. —
Verlässt beim Tod die Seele den Leib oder umgekehrt? — Die
Seele als primum movens der spontanen organischen Bewegungen.
— Analogie der Maschine. — Schluss.

Aus der bisherigen Erörterung über die Natur der Pflanzenseele folgt, dass dieselbe nicht das Princip oder die eigentliche primäre Ursache der Organisation sein kann. Schon früher habe ich eine lange Reihe von Schwierigkeiten hervorgehoben, welche sich der psychischen Theorie entgegenstellen. Indem ich hier auf dieselben einfach zurückverweise, bemerke ich nur, dass es nach der dargelegten Auffassung der Pflanzenseele jetzt noch weit weniger wahrscheinlich erscheint, dass sie bei der Bildung und Entwicklung des Organismus die erste und hauptsächliche Rolle spiele. Fehlt ihr ja nun gerade das, was ihr bisher noch immer einige Berechtigung zu verleihen schien, als Bildnerin des Organismus gelten zu können: nämlich die Substantialität. Denn ist sie keine besondere, vom organischen Leibe wesentlich verschiedene, relativ selbständige Substanz, dann besitzt sie auch nicht die Macht, eine Menge materieller Elemente planmässig zu ordnen und zu verbinden und die

verschiedenen Lebensfunctionen zu beherrschen, da nur eine Substanz auf eine andere Substanz real mit Erfolg zu wirken vermag.

Dass der Pflanzenseele diese dominirende organische Thätigkeit nicht zukommt, ergibt sich ferner auch daraus, da sie selbst auf dem ihr eigenen, specifisch-psychischen Gebiete im Allgemeinen sich nur schwach bemerklich macht, so zwar, dass Viele überhaupt das Dasein eines seelischen Factors in der Pflanze leugnen. Nach Allem, was wir an der Pflanze beobachten, ist sie in psychischer Hinsicht weit mehr receptiv als activ, während beim Menschen und Thiere verhältnissmässig die Spontaneität überwiegt. Fechner vergleicht deshalb die Pflanzenseele mit dem Zustand des neugeborenen Kindes, das ebenfalls ganz receptiv in einem Flusse und Wechsel sinnlicher Empfindungen und Triebe aufgeht, weder Vorblick in die Zukunft, noch Erinnerung an eine Vergangenheit, noch objective Vorstellungen von einer Aussenwelt hat. Ist aber die Pflanzenseele sogar in dem ihr eigenthümlichen psychischen Kreise so wenig activ, wie soll sie das energische principale Agens der organischen Functionen sein?

Spricht sonach all' das, sowie das früher Angeführte, gegen die psychische Theorie, so ist doch damit nicht gesagt, dass auch beim Menschen, von dem jene Ansicht in ihren Betrachtungen wohl ausgegangen ist, ihr jede Berechtigung abgehe. Hier lehren vielmehr manche That-sachen der Erfahrung, dass der Seele ein gewisser Einfluss auf die Gestaltung des Leibes wohl eignet. Ich erinnere nur an die merkwürdige Erscheinung des sogen. Versehens schwangerer Frauen; ferner daran, dass infolge geistiger Bildung und Gesittung auch die Gesichtszüge des Menschen allmählig sich innerhalb gewisser Grenzen ändern und ver-

edeln; endlich an das Factum, dass lebhaftere Seelenstim-
mungen, wie Leidenschaften, nagender Gram sich ebenfalls
im Körper mehr oder weniger dauernd abspiegeln.

Das ist denn auch wohl Alles, was man für den mor-
photischen Einfluss der menschlichen Seele auf ihren Körper
aus dem Kreise der Beobachtung aufbringen kann. Denn
jenes andere Hauptargument, das man gewöhnlich als schla-
genden Beweis für die Seele als Organisationsprincip ins
Treffen führt, und das sich darauf stützt, dass mit dem
Scheiden der Seele aus dem Leibe beim Tode die organi-
schen Functionen aufhören, ist beim rechten Lichte be-
trachtet haltlos. Es ist falsch, wenn man sagt, die Seele
verlasse im Tode den Leib. Nicht die Seele verlässt den
Leib, sondern gewissermassen umgekehrt: der Leib verlässt
die Seele, d. h. indem seine organischen Functionen stocken
und schliesslich ganz aufhören, so dass der Chemismus die
Oberhand gewinnt, hat die Seele kein Organ mehr für ihre
Thätigkeiten und muss nolens volens weichen. Hinge unser
Leben oder Sterben von unserer Seele, d. h. von unserem
Ich ab, dann würden wahrlich sehr wenige Menschen ster-
ben; denn weitaus die meisten scheiden unfreiwillig aus
dem Leben. Sie wenden bekanntlich deshalb alles Erdenk-
liche an, um den Tod zu vermeiden. Allein mag unsere
Seele auch den besten Willen haben, mit ihrem Leibe ver-
einigt zu bleiben, mag sie Jahre lang darauf sinnend und
alle ihr zu Gebote stehenden Mittel gebrauchen, um die
organischen Störungen ihres Körpers zu beseitigen und ihn
vor der Auflösung zu bewahren — es hilft Alles nichts!
Erstens vermag sie, wie die tägliche Erfahrung beweist,
aus und durch sich allein auch nicht ein einziges
organisches Leiden zu heilen — und doch soll sie nach der
psychischen Theorie als Organisationsprincip alle organischen

Functionen gleichsam in ihrer Hand haben und leiten! — und zweitens wenn es ihr auch gelingt, vermittelst des Leibes selbst durch Anwendung von äusseren Mitteln manche organische Störungen aufzuheben, so vermag sie das aber nie auf die Dauer. Es kommt eine Zeit, wo der Organismus, ob die Seele will oder nicht, mit mechanischer Nothwendigkeit sich auflöst und die Lebensfunctionen aufhören. Daraus geht schlagend hervor, dass der Verlauf und die Dauer der organischen Thätigkeiten keineswegs von der Seele abhängt. Nicht deshalb tritt also der Tod oder das Aufhören der organischen Thätigkeiten ein, weil die Seele dieselben einstellt und auf und davon geht, sondern umgekehrt weil die organischen Thätigkeiten aus anderen Ursachen aufhören, deshalb stirbt der Mensch und die Seele muss scheiden, wenn sie auch durchaus nicht will. Statt dass also die Thatsache des Todes ein Argument für die psychische Theorie ist, ist sie im Gegentheil das stärkste dagegen, da sich gerade beim Tode die Seele der Auflösung ihres Organismus gegenüber als völlig machtlos zeigt.

Doch trotzdem bleibt es, aus den oben angeführten Thatsachen zu schliessen, wahr, dass der menschlichen Seele ein gewisser plastischer Einfluss auf ihren Leib zukommt. Wie weit aber derselbe sich erstreckt, wissen wir aus der Erfahrung nicht. Denn erstens sind es nur Einzelfälle, wo sich derselbe nachweisen lässt. Zweitens zeigt er sich hier nur als Folge von besonders intensiven bewussten Thätigkeiten oder Zuständen der Seele. Drittens ist er bei der menschlichen Seele auch insofern erklärlich, als dieselbe eine Substanz ist und als solche auch eine Macht auf ihren Leib ausüben kann, was Alles bei der Pflanze nicht der Fall ist. Folglich haben wir keinen Anhalts-

punkt dafür, dass die Pflanzenseele das Princip der Organisation sei.

Aber dennoch dürfte auch ihr eine gewisse active Mitbetheiligung an den Lebensvorgängen zuzuschreiben sein, insofern als sie das *primum movens* der spontanen organischen Bewegungen ist.

Ist es nämlich dem Stoffe als solchem eigen, träge zu sein, d. h. in dem Zustand zu verharren, in dem er sich einmal befindet, wenn er nicht durch eine andere Kraft daraus verdrängt wird, so kommt ihm folgegemäss auch nicht spontane Thätigkeit zu. Der blosse Körper bewegt sich daher nicht aus eigener, innerer Kraft, sondern bedarf dazu eines Anstosses von einer anderen Ursache.

Umgekehrt ist gerade die Selbstthätigkeit oder die Spontanität das charakteristische Merkmal des Seelischen. Wir wissen ja aus persönlicher Erfahrung, dass unser Ich d. h. unsere selbstbewusste Seele den Körper und dessen einzelne Glieder willkürlich bewegen oder auch in Ruhe bringen kann, je nachdem sie eben will¹⁾.

1) Diese Fundamenteigenschaft der Seele, die Selbstthätigkeit, wurde von den meisten Philosophen, die sich überhaupt mit dieser Frage beschäftigten, schon in der alten Zeit mehr oder minder deutlich erkannt und ausgesprochen. So fasste schon Anaximenes die Seele als den belebenden, thätigen *Athem*, und da dieser als Luft erscheint, erweiterte er dieses Phänomen zum allgemeinen Weltprincip. — Auch dem Heraklit galt die Seele als das bewegende, thätige Agens, während er den Körper als das Starre betrachtete; und da in der Natur das Feuer das sich am meisten Bewegende ist, so erklärte er dieses für den Grund des Alls und die individuelle Seele des Menschen durch Theilnahme an dem allbelebenden Feuer. — Dem Anaxagoras dagegen ist der *Nus* das *primum movens* der Welt und das belebende Princip in den einzelnen Körpern. — Manche Pythagoräer betrachteten die Seele als ein Aggregat von äusserst feinen Theilchen, welche sich in beständiger Bewegung und Thätigkeit befinden. — In ähnlicher Weise liess Demokrit die Seele aus

Wenn nun wirklich die organischen Bewegungen spontan sind, obgleich abhängig von äusseren Reizen, und wenn nach dem Gesetze der Trägheit die Spontaneität nicht von den Stofftheilchen als solchen herrühren kann: so scheint wohl nichts Anderes übrig zu bleiben, als sie von dem inneren seelischen Factor abzuleiten. Demnach wäre es also die Seele, sowohl in der Pflanze, als im Thier, als im Menschen, welche den organischen Processen ihren spontanen Charakter verleiht, d. h. ihnen den ersten Anstoss gibt und sie unterhält.

Damit stosse ich aber die früher dargelegte Ansicht

kugelförmigen Atomen zusammengesetzt sein, deren Haupteigenschaft darin bestehe, nie in Ruhe zu sein, sondern immer thätig und in Bewegung. — Auch dem Plato galt sowohl die Weltseele, die er im Centrum des Alls annahm, als auch die individuelle Menschenseele als selbstbewegend, selbstthätig, τὸ αὐτὸ κινεῖν. — Nicht minder betrachtete sie Aristoteles als das active Princip, die actualisirende Form, oder die Entelechie des Körpers. — Seiner Auffassung folgten die Philosophen des Mittelalters. Erst Descartes will das Wesen der Seele im »Denken« finden, weshalb er den Thieren dieselbe absprach. Diese Auffassung ist jedoch mindestens unvollständig. Denn die Seele hat offenbar mehr Functionen, als das blosse Denken; sie fühlt auch, sie will, sie bewegt den Leib, und all diese verschiedenen Thätigkeitsweisen lassen sich doch nicht in den einen Begriff des Denkens zusammenfassen. Ferner, wäre das Denken die Wesensbestimmung der Seele, dann müsste der Mensch immer denken, was freilich auch Descartes seinen Gegnern gegenüber behauptet. Allein thatsächlich und erfahrungsgemäss ist das nicht der Fall: in der Ohnmacht z. B. und im Mutterleibe denkt er nicht. Endlich zeigt sich das Unhaltbare der Cartesianischen Anschauung über das Wesen der Seele sowie auch des Körpers in der Unmöglichkeit, den Zusammenhang und die Wechselwirkung beider zu erklären. Denn besteht das Wesen der Seele im Denken oder im blossen Insichsein und das Wesen des Körpers in der Ausdehnung oder im blossen Ausserichsein, so gähnt zwischen beiden eine unausfüllbare Kluft: wir haben einen unvereinbaren Dualismus und müssen daran verzweifeln, die thatsächlich vorhandene Einheit beider Factoren je zu erklären oder auch nur als möglich zu erkennen.

durchaus nicht um. Ich bleibe vielmehr auch jetzt noch dabei, dass die besondere Art und Weise der organischen Bewegungen, ihre Complicirtheit und Aufeinanderfolge, woraus die verschiedenen Entwicklungsformen der Organismen resultiren, bedingt ist durch die eigenthümliche systematische Constellation der Stofftheilchen, und dass diese Constellation selbst wieder auf einem Specialgesetz der organischen Molecule des Keimes beruht; aber ich füge jetzt ergänzend hinzu, dass der spontane Anstoss der organischen Bewegungen, da er nicht von den Stofftheilchen als solchen ausgehen kann, noch von aussen kommt, auf die Seele als das *primum movens* zurückzuführen ist.

Mit anderen Worten: es ist ein Unterschied zwischen »Organisation« und »Leben« oder »Sichbewegen«. Wenn beide auch thatsächlich miteinander in der Regel verbunden sind, so ist das doch nicht immer der Fall. Einen Beweis hiefür liefern die früher besprochenen vertrockneten Infusorien, Räder- und Bärthierchen, sowie die festgefrorenen Fische und Frösche: dieselben bewegen sich nicht, zeigen also kein *actives* Leben und dennoch sind sie organisirt, so zwar, dass sie durch blosse Zufuhr von Wasser ihre gewöhnlichen organischen Functionen wieder aufnehmen. Daraus geht unstreitig hervor, dass Organisation und *actives* Leben oder spontane Selbstbewegung eines Wesens nicht in eins zusammenfallen, da das eine ohne das andere bestehen kann.

Während nun die Organisation, wie wir sahen, durch die eigenthümliche systematische Anordnung der Stofftheilchen in der Keimzelle bedingt ist, so müssen wir auf Grund der Erfahrung an uns selbst als das Princip der spontanen Bewegungen der Stofftheilchen und Organe die Seele betrachten. Wenn und soweit also die organischen Thätigkeiten eines Wesens den Charakter der Spontaneität an

sich tragen, rührt dieselbe von der Seele her, da uns ausser der Seele eine andere Ursache der Spontaneität nicht bekannt ist, während wir aus eigener Erfahrung bestimmt wissen, dass ihr diese Eigenschaft zukommt.

Dass jedoch natürlich auch die spontanen Bewegungen, welche von der Seele auf die Organe ausgehen, von der Beschaffenheit der letzteren bedingt und abhängig sind, liegt auf der Hand. Sind nämlich die Organe nicht im normalen Zustande, oder ist gar, wie bei den erwähnten vertrockneten und festgefrorenen Thieren die Communication zwischen den Gliedern und Moleculen aufgehoben, dann vermag auch die Seele keinen Impuls auf sie auszuüben, wie wir an uns selbst in den Fällen der Ohnmacht und des Starrkrampfes (Katalepsie) wahrnehmen. Aber trotz dieser Bedingtheit der spontanen Bewegungen von der normalen Beschaffenheit der Organe ist doch die Seele die primäre Ursache derselben.

Zur Illustration des Gesagten möge auch hier die Maschine als Analogie gelten!

Auch bei der Maschine ist die Form und Verschiedenheit der Bewegungen von der eigenartigen, günstigen Anordnung und Verbindung der Theile bedingt; die Bewegung selbst aber muss von einem anderen Princip, von einem sonstigen Anstoss ausgehen, da sich die Theile nicht selbst bewegen. Der Unterschied ist nur der, dass beim lebenden Organismus dieses Princip der Bewegung wesentlich in ihm selbst liegt, nämlich in seiner Seele, während bei der Maschine der Anstoss zur Bewegung von aussen kommt, von der Hand des Maschinisten.

In letzter, beziehungsweise erster Instanz hängen also doch die Lebensprocesse von der Seele ab, da sie es ist, welche das Spiel der spontanen Molecularbewegungen be-

ginnt und unterhält; und insofern schliesst unsere Theorie auch das berechtigte Wahrheitsmoment der psychischen Ansicht in sich und trägt dadurch auch der gewöhnlichen Auffassungsweise hinreichend Rechnung. Das, was man das Princip der Organisation nennt, ist sonach nicht eine einzelne Ursache, sondern eine Mehrheit von Factoren, die gesetzmässig zusammenwirken müssen, um die verwickelten Lebensvorgänge zu erzeugen.

Z u s a t z.

Die von mir in vorliegender Schrift vertretene und näher begründete Doctrin über das Organisationsprincip steht nicht blos mit dem gegenwärtigen Stand der Biologie, sondern auch mit der bezüglichen Lehre der Bibel und mit der kirchlichen Auffassung in vollständigem Einklang.

Ziehen wir zunächst die betreffende biblische Aeussierung in Betracht, so heisst es Gen. 2, 7: »Gott der Herr bildete (formavit) den Menschen aus einer Erdenmasse und hauchte in sein Angesicht den Odem des Lebens und also ward der Mensch zu einem lebenden Wesen.« Hier ist nun erstens die »Bildung«, »Formirung« oder die Organisation des Körpers von der »Belebung« desselben augenscheinlich unterschieden; und wenn man sich an den Wortlaut dieser Stelle hält, so liegen beide Acte sogar zeitlich auseinander. Denn die »Einhauchung des Lebensodems in das Angesicht« folgte erst der »Formirung« des Körpers nach, zumal ausdrücklich auch von einem bereits vorhandenen »Angesicht« die Rede ist.

Zweitens geht aus dieser Stelle evident hervor, dass die Ursache oder das Princip der »Formirung« oder der Organisation des Körpers nicht identisch ist mit der Seele. Denn a) es wird ausdrücklich die göttliche Causalität als der primäre Grund der Organisation angegeben, und b) die Seele kam ja nach dieser Darstellung zu dem bereits gebildeten Leib erst hinzu, konnte folglich unmöglich die Ursache seiner Organisation sein, da die Ursache doch wahrlich nicht der Wirkung nachgehen kann. Der Seele wird vielmehr hiernach ganz deutlich die Aufgabe der »Belebung« des Leibes zugeschrieben. Nun aber versteht sowohl die Bibel, wie aus Gen. 1, 20. 21. 24 und aus anderen Stellen hervorgeht, als auch das ganze Alterthum, sowie überhaupt die allgemeine Anschauung der Menschheit unter dem »Leben« das »Sichbewegen« oder die spontane Beweglichkeit eines Wesens. Folglich ist nach der biblischen Auffassung die Seele wohl das Princip des Lebens oder der spontanen Beweglichkeit, nicht aber der eigentliche Grund der Organisation des menschlichen Leibes.

Doch da könnte vielleicht Einer auf den Einfall kommen, zu behaupten, dass wohl im Anfange der Schöpfung die Seele nicht das

Organisationsprincip gewesen sei, dass sie es aber später wurde! Allein für diese sonderbare Behauptung haben wir erstens, wie ich früher eingehend gezeigt habe, gar keinen thatsächlichen Beweis, während im Gegentheil eine ganze Reihe von Schwierigkeiten sich dagegen erhebt; und zweitens ist es unerfindlich, warum die absolute Causalität anfangs die organische Gruppierung der Stoffe selbst besorgte, während doch unter jener Voraussetzung eigentlich der Seele dieses Geschäft hätte obliegen müssen. Denn ist es wirklich ein immanentes Gesetz der Seele und gehört es zu ihrer specifischen Natur und Aufgabe, den Körper zu organisiren, dann wäre doch offenbar vernünftigerweise zu erwarten, dass sie auch gleich von vornherein diese ihr wesentlich zukommenden Functionen ausgeübt hätte; es müsste denn sein, dass Einer annehmen wollte: die Seele sei anfangs zu dieser ihrer Aufgabe noch sehr ungeschickt gewesen und deshalb habe ihre Rolle der Schöpfer selbst in die Hand genommen!

Zu dem Gesagten kommt noch drittens der wohl zu beachtende Punkt, dass in der Bibel bei der Hervorbringung der Pflanzen von einer Seele gar keine Rede ist; und dennoch sind unleugbar diese ebensowohl organisirt als die Thiere. Folglich betrachtet nach all' dem die heilige Schrift die Seele nicht als das Princip der Organisation, sondern nur als den Grund des Lebens oder der spontanen Beweglichkeit, indem sie Organisation und Leben wohl von einander unterscheidet.

Zu demselben Resultat bin auch ich in der vorhergehenden wissenschaftlichen Untersuchung gekommen.

Was nun die kirchliche Lehre betrifft, so hat das Concil von Vienne die Doctrin verworfen »quod anima rationalis seu intellectiva non sit forma corporis humani per se et essentialiter.« Zum Verständniss dieser Stelle kommt Alles darauf an, zu eruiren, was das Concil unter dieser »forma corporis humani« gemeint hat.

Es sind nur drei Möglichkeiten vorhanden: entweder versteht das Concil hier unter der »forma corporis« die Organisation oder die Belebung des Körpers oder beide zugleich; scholastisch ausgedrückt: entweder die »Seinsform« oder die »Lebensform« des Körpers.

Die erste Möglichkeit ist nun aber aus folgenden Gründen nicht anzunehmen. Denn erstens stünde sonst diese Definition im Widerspruch mit der Bibel, da, wie wir oben sahen, in derselben die Organisation des Leibes nicht auf die Seele als deren Ursache zurückgeführt wird. Die Seele ist wohl der Schrift gemäss das Princip der Belebung, aber nicht der Organisation. Folglich kann auch das Concil nichts Gegentheiliges definirt haben.

Zweitens, dass unter der anima als forma corporis vom Concil nur das Lebens- und nicht das Organisationsprincip verstanden wurde, geht auch aus der Veranlassung hervor, durch welche diese Definition hervorgerufen wurde. Diese Veranlassung waren die Averroisten. Dieselben lehrten nämlich, dass der menschliche Leib nicht durch den Geist oder die anima rationalis die Belebung empfinde, sondern durch eine von dem Geiste verschiedene, nicht-geistige Seele, welche an sich nur Lebensprincip oder forma corporis sei. Und da diese Ansicht durch Peter von Oliva auch in die katholischen Schulen eingeführt wurde, so sah sich das Concil veranlasst,

sich darüber zu entscheiden. Der Fragepunkt, dem das Concil gegenüberstand, war also folgender: ist das Princip der Belebung des Körpers die menschliche anima rationalis, oder eine sonstige, nicht-geistige Seele? Die Entscheidung fiel für die erstere und gegen die letztere aus. Von der Organisirung des Körpers war also hier gar keine Rede, sondern unter forma corporis verstanden sowohl die Averroisten, als Peter von Oliva, sowie überhaupt die damaligen christlichen Schulen bei den lebenden Körpern einfach dasjenige Princip, welches sie zu lebendigen macht, oder durch dessen Besitz der Körper innerlich lebendig wird. (Vgl. Scheeben, Dogmatik. 1878. B. II. S. 149).

Dazu kommt drittens, dass zwar nach den Thomisten der Körper durch die Seele nicht bloß das »Lebendigsein«, sondern auch sein ganzes substantielles Sein oder das »Körper-Sein« empfängt, während dagegen viele andere christliche Philosophen und Theologen des 13. Jahrhunderts, besonders die Franziskanerschule (Alexander Hal. 2. p. q. 44. m. 4. — Henr. Gand. quodl. 2. q. 2. 3. — Richard de Mediavilla in 2. dist. 17. a. 1. q. 5. — Scotus in 4. d. 11. q. 3.) dieses in Abrede stellen¹⁾.

Es war und ist also noch eine Streitfrage, ob das von der Seele informirte Subject als actualer Körper = Organismus, oder als bloß potentieller Körper = materia prima zu fassen ist. Diese Frage hat das Concil von Vienne offenbar nicht entschieden, was — abgesehen von den soeben hervorgehobenen Gründen — auch schon daraus hervorgeht, dass auch nach seiner Declaration die Controverse über diesen Punkt fortbestand und heute noch nicht erloschen ist. Somit ist die Frage nach dem Princip der Organisation, auch vom religiösen Gesichtspunkte aus, eine durchaus offene, und habe ich auch dieselbe im Vorhergehenden nach dem Stande der heutigen Forschung und Kritik und speciell der gegenwärtigen Biologie als solche behandelt. Aber dennoch stimmt das Resultat meiner Untersuchung nicht bloß mit der wissenschaftlichen Erfahrung, sondern auch mit der bezüglichen Andeutung der Bibel sichtlich überein, während ich dagegen nicht weiss, wie man die andere Doctrin: dass die Seele das Organisationsprincip sei, sowohl mit den Thatsachen als mit der Schrift in Einklang bringen kann. Indem ich jedoch diesen betreffenden Theoretikern selbst überlasse, will ich nur noch schliesslich bemerken, dass auch selbst Aristoteles, welcher ihnen ja als philosophus κατ' ἐξοχήν gilt, keineswegs zu ihren Gunsten spricht, wenn er die Seele also definirt: primus actus corporis organici potentia vitam habentis.

1) Selbst dem heil. Bonaventura genügte schon nicht die scholastische Formulirung des Wesens der menschlichen Seele als blosser „Form“, da sie als solche nicht „subsistiren“ oder für sich bestehen könnte. Um ihr deshalb den Charakter der Subsistenz zu wahren, verfiel er auf den eigenthümlichen Gedanken, der Seele eine besondere Materie zuzuschreiben; nur solle das eine „materia spiritualis“ sein, die von der materia corporalis sich dadurch unterscheide, dass sie über das Ausgedehntsein, die Privation und Corruption erhaben sei. (In 2. dist. 17. a. 1. q. 2.)

Schriften von Dr. Engelbert Lorenz Fischer.

Ueber das Gesetz der Entwicklung auf psychisch-ethischem Gebiete. Auf naturwissenschaftlicher Grundlage mit Rücksicht auf Ch. Darwin, Herbert Spencer und Thomas Buckle. 1875. gr. 8. S. IV, 147. Preis 2 *M.*

Heidenthum und Offenbarung. Religionsgeschichtliche Studien über die Berührungspunkte der ältesten heiligen Schriften der Inder, Perser, Babylonier, Assyrier und Aegypter mit der Bibel. 1878. gr. 8. S. XIX, 343. Preis 6 *M.*

Französische Ausgabe: **Paganisme et Révélation,** traduit par le Dr. Prosper. Lille. 1881. P. LVI, 320.

Die Urgeschichte des Menschen und die Bibel. Nach der heutigen anthropologischen Forschung. 1879. gr. 8. S. 100. Preis 1 *M.* 20 *℔.*

Ueber den Pessimismus. 1880. gr. 8. S. 38. Preis 50 *℔.*

Demnächst wird von demselben Verfasser erscheinen:

Das Problem des Uebels und die Theodicee.

Der Lebensmagnetismus oder Hypnotismus,
auf Grund eigener und Anderer Experimente.

40.





Fischer, Engelbert Lorenz,

Über das Princip der Organisation und die Pflanzenseele

Mainz 1883

Phyt. 163 w

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11882558-6